

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

POSGRADO



MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

“El recurso tecnológico del video juego en Scratch en el proceso de aprendizaje de matemáticas en Educación General Básica”

Trabajo de titulación previa la obtención del
Título de Magister en Educación, Tecnología e Innovación

Autor: Jairo Wladimir Montenegro Iñiguez

Tutor: MSc. Jamil Rubén Heredia Silva

Tulcán, 2025

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el maestrante Montenegro Iñiguez Jairo Wladimir con el número de cédula 0401557285 ha elaborado el trabajo de titulación: **“El recurso tecnológico del video juego en Scratch en el proceso de aprendizaje de matemáticas en Educación General Básica”**.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuestas en el Reglamento de la Unidad de Titulación de Postgrado con RESOLUCIÓN N° 150-CSUP- 2020, por lo tanto, autorizo su presentación para la sustentación respectiva.

f.....

MSc. Jamil Rubén Heredia Silva

TUTOR

Tulcán, junio de 2025

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye un requisito previo para la obtención del título de Magister en Educación, Tecnología e Innovación.

Yo, Jairo Wladimir Montenegro Iñiguez con cédula de identidad número 0401557285 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f.....

Jairo Wladimir Montenegro Iñiguez

AUTOR

Tulcán, junio de 2025

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Jairo Wladimir Montenegro Iñiguez declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de titulación: “**El recurso tecnológico del video juego en Scratch en el proceso de aprendizaje de matemáticas en Educación General Básica**” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

f.....

Jairo Wladimir Montenegro Iñiguez

AUTOR

Tulcán, junio de 2025

AGRADECIMIENTO

Al finalizar esta etapa quiero extender mi agradecimiento a todos quienes hicieron posible esta meta, que con sacrificio en todo momento fueron parte del mismo. A Dios, mis padres, mi esposa y mis hijos. Gracias a ustedes por demostrarme su cariño.

Agradecer a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, quien promueve la educación superior y forja a muchos profesionales con disciplina, innovación, sostenibilidad y competencia.

De la misma manera quiero agradecer a mi Tutor. MSc. Jamil Heredia ya que con sus conocimientos y experiencia pudo guiarme para culminar con este trabajo.

Finalmente quiero extender mi agradecimiento a la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi quien me abrió las puertas y permitirme realizar mi investigación. Misma que con mucho cariño se implementara en el aula de clase con los muchachos.

DEDICATORIA

Con mucho cariño quiero dedicar este trabajo a Dios, quien es el pilar fundamental en mi vida, quien me ha acompañado para vencer todos los obstáculos.

Quiero dedicar este trabajo con todo mi cariño a mis hijos Paul y Abigail que gracias a sus pequeñas palabritas de ánimos han sido parte fundamental en mi vida, a mi compañera y esposa Aidita gracias por su apoyo y por su cariño incondicional.

A mis padres Rosalba y Guillermo quienes me enseñaron el valor del esfuerzo y la perseverancia, a mis hermanos. Dedico esta tesis a ustedes, con la esperanza de que este logro sea un reflejo para mis hijos y sobrinos.

ÍNDICE

RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
CAPÍTULO I.....	1
PROBLEMA.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Preguntas de investigación o hipótesis	4
1.3. Objetivos de investigación	4
1.3.1. <i>Objetivo General</i>	4
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i>	4
1.4. Justificación.....	5
CAPÍTULO II.....	7
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7
2.1. Antecedentes de Investigación.....	7
2.2. Marco Teórico.....	13
2.3 Marco Legal	35
CAPÍTULO III.....	39
METODOLOGÍA	39
3.1. Descripción del área de estudio/grupo de estudio	39
3.2. Enfoque y tipo de investigación	40
3.3. Definición y operacionalización de variables.....	42
3.4. Procedimientos.....	49
3.5. Consideraciones bioéticas.....	50
CAPÍTULO IV	52
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	52
CAPÍTULO V	70
PROPUESTA	70

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	101
Conclusiones	101
Recomendaciones	102
REFERENCIAS.....	104
ANEXOS	113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación Unidad Educativa "Consejo Provincial del Carchi"	44
Tabla 2. Operacionalización de variables- variable dependiente	46
Tabla 3. Recursos tecnológico-tangibles y género	53
Tabla 4. Frecuencia de uso del computador	54
Tabla 5. Autorización del uso de celular en clase por el docente.	55
Tabla 6. Uso de Aplicaciones y frecuencia de uso de estos recursos digitales	57
Tabla 7. Aplicaciones digitales online y para que se utilizan dichas aplicaciones	58
Tabla 8. Información sobre Software para el aprendizaje de la matemática y con qué frecuencia utiliza estas aplicaciones	59
Tabla 9. Uso de vídeo juegos en scratch para el aprendizaje de matemáticas	61
Tabla 10. Uso de retos y desafíos como exploración al inicio de clase	62
Tabla 11. Uso de libros para adquirir nuevos conocimientos	63
Tabla 12. Reafirmación mediante realización de cálculos y uso de experiencias para el aprendizaje de matemáticas.....	65
Tabla 13. Técnicas e instrumentos de evaluación docente	66
Tabla 14. Valoración de aprendizaje a través de resolución de casos	67
Tabla 15. Pre test. Operaciones con Polinomios	72
Tabla 16. Pre test y Post test	79
Tabla 17. Comparación resultados	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación Unidad Educativa "Consejo Provincial del Carchi"	39
Figura 2. Interfaz de usuario.....	74
Figura 3. Panel de navegación	75
Figura 4. Panel de ejecución	75
Figura 5. Sprites de personajes.....	76
Figura 6. Colección de puntos	77
Figura 7. Retroalimentación.....	77
Figura 8. Proceso metodológico	82
Figura 9. Crear el indicador de ejecución de juego.	84
Figura 10. Comando de inicio.....	85
Figura 11. Definición de variables	85
Figura 12. Módulo de ecuación resta	85
Figura 13. Bucle de variables aleatorio	86
Figura 14. Módulo de aciertos	86
Figura 15. Bucle de aciertos, validación de respuestas.....	87
Figura 16. Bucle de fallos, validación de respuestas erróneas.....	87
Figura 17. Contador de respuestas.	88
Figura 18. Ejecución y pause de videojuego	88
Figura 19. Bloque de estructura de operaciones matemáticas.....	89
Figura 20. Módulo de estructura polinómica.....	89
Figura 21. Pantalla principal	90
Figura 22. Pantalla inicial.....	90
Figura 23. Bloque suma-resta.	91
Figura 24. Aciertos y fallos	92
Figura 25. Bloque Ayuda	92
Figura 26. Bloque división	93
Figura 27. Resultados pre test y post test de suma polinómicas.....	95
Figura 28. Resultado resta	96
Figura 29. Resultados multiplicación	97
Figura 30. Resultados división.....	98

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Consentimiento informado	113
Anexo B. Abstract	114
Anexo C. Evaluación de base estructurada	116
Anexo D. Instrumento de evaluación: encuesta para estudiantes.....	119
Anexo E. Validación de instrumentos de investigación	124

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar la contribución del recurso tecnológico del videojuego en Scratch en el proceso de aprendizaje de matemáticas en Educación General Básica en la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi durante el año escolar 2022-2023. La investigación tuvo enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y de campo. Se aplicó una encuesta a 50 estudiantes del noveno año de Educación General Básica, para diagnosticar nivel de destrezas con criterio de desempeño alcanzado en el área de matemática. Además, se aplicó el modelo de diseño instruccional ADDIE con el propósito de realizar un análisis comparativo entre el proceso de aprendizaje de matemáticas tradicional a través del pretest y el proceso de aprendizaje de matemáticas incorporando el recurso tecnológico Scratch mediante un post test. Se crearon videojuego en la plataforma Scratch, que permitiera la interacción del estudiante con distintos elementos matemáticos. Finalmente, el videojuego fue introducido en el proceso de aprendizaje como un recurso educativo didáctico y se analizó su impacto a través de la aplicación de una evaluación comparativa de un pretest y post test. Los resultados demostraron que la aplicación del videojuego en Scratch ha tenido un impacto positivo y significativo en los niveles de aciertos de los estudiantes. Se observó un aumento en los resultados del post test en comparación con los del pretest, destacando la eficacia del enfoque pedagógico basado en el uso de videojuegos como herramienta educativa. El análisis revela que la mejora en los porcentajes de respuestas correctas permite indicar que la aplicación de Scratch como un recurso educativo facilita el aprendizaje y la comprensión de los conceptos evaluados. La integración de elementos lúdicos en la enseñanza, mediante el diseño y la aplicación de un juego en Scratch, ha generado beneficios significativos en el rendimiento académico de los estudiantes.

Palabras clave: Recurso tecnológico, video juego, Scratch, Matemáticas, Educación General Básica

ABSTRACT

The research aimed to evaluate the contribution of the technological resource of the Scratch video game in the mathematics learning process in Basic General Education at the Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi during the 2022-2023 school year. The research had a quantitative, descriptive, and field-based approach. A survey was administered to 50 ninth-grade students of Basic General Education to diagnose the level of skills with performance criteria achieved in the area of mathematics. Additionally, the ADDIE instructional design model was applied with the purpose of conducting a comparative analysis between the traditional mathematics learning process through the pretest and the mathematics learning process incorporating the technological resource Scratch through a post-test. Video games were created on the Scratch platform, allowing students to interact with various mathematical elements. Finally, the video game was introduced into the learning process as an educational didactic resource, and its impact was analyzed through the application of a comparative evaluation of a pretest and post-test. The results demonstrated that the application of the Scratch video game has had a positive and significant impact on the students' accuracy levels. An increase in the post-test results was observed compared to the pre-test, highlighting the effectiveness of the pedagogical approach based on the use of video games as an educational tool. The analysis reveals that the improvement in the percentages of correct responses indicates that the application of Scratch as an educational resource facilitates the learning and understanding of the evaluated concepts. The integration of playful elements in teaching, through the design and implementation of a game in Scratch, has generated significant benefits in the academic performance of the students.

Keywords: Technological resource, video game, Scratch, Mathematics, Basic General Education

CAPÍTULO I

PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La educación en matemáticas enfrenta desafíos significativos a nivel global, con muchos países esforzándose por mejorar el rendimiento de sus estudiantes en esta área fundamental. Según Arias Ortiz *et al.* (2023). Las estadísticas mundiales reflejan una creciente preocupación por los bajos niveles de competencia, especialmente en los países en desarrollo, donde esta situación limita la capacidad de las nuevas generaciones para enfrentar los retos del siglo XXI. En un mundo donde las habilidades aritméticas son esenciales para el desarrollo profesional y personal, generando un debate sobre la necesidad de reformar las metodologías de enseñanza y adoptar enfoques innovadores. Entre estos, el uso de tecnologías digitales se presenta como una posible solución para mejorar los resultados educativos en esta disciplina. Por lo tanto, es crucial explorar y promover el uso de enfoques innovadores que fomenten una enseñanza más efectiva y atractiva.

En América Latina, el problema se agrava debido a las disparidades socioeconómicas y la falta de acceso a herramientas tecnológicas en las aulas. Según el informe de la UNESCO (2020) más de la mitad de los estudiantes en la región no logran alcanzar los niveles básicos de competencia en matemáticas. A consecuencia de esto, la desigualdad en el acceso a una educación de calidad y al acceso de recursos tecnológicos, impidiendo que una gran parte de la población estudiantil desarrolle las competencias necesarias en esta materia. De esta forma, la brecha educativa se amplía, lo que pone de manifiesto la urgencia de implementar estrategias que reduzcan esta desigualdad y mejoren la enseñanza de las matemáticas, particularmente a través del acceso a nuevas tecnologías.

En Ecuador, aunque el país obtuvo los mejores resultados entre los participantes de PISA-D, en comparación con el resto de América Latina se ubicó en la media y muy por debajo de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Los resultados reflejan que menos de la mitad de los estudiantes han desarrollado adecuadamente sus competencias en lectura, mientras que en ciencias la comprensión y aplicación del conocimiento presentan dificultades significativas. En el caso de matemáticas, el porcentaje bajo alcanzado sugiere que la mayoría de los estudiantes enfrentan serios obstáculos en la resolución de problemas y el pensamiento Arévalo (2018).

En consecuencia, INNEVAL (2022) solo el 29,1% de los estudiantes ecuatorianos alcanzó el nivel mínimo de interrelación de competencia (nivel 2 - básico) en comunicación, comprensión y resolución de problemas pg. 41. Con este antecedente el 70.9% mostró un desempeño bajo en matemática Este resultado resalta uno de los factores más influyentes en la educación ecuatoriana: la condición socioeconómica.

Se considera en INNEVAL (2022). Que existe una diferencia de aproximadamente 100 puntos entre los estudiantes que asisten a colegios con menos recursos entre estos son la falta de garantías de alcanzar los estándares de desempeño, entornos educativos, ubicación geográfica, lo que equivale a una brecha de más de tres años de escolaridad, según el marco conceptual de PISA y PISA-D pg. 54. En este sentido, la implementación de tecnologías en las escuelas sigue siendo insuficiente. Como consecuencia, las metodologías tradicionales siguen siendo predominantes, lo que limita la capacidad de los estudiantes para interactuar con los contenidos de manera significativa.

El impacto de estas deficiencias se evidencia en los resultados de pruebas internacionales, como el Estudio Regional Comparativo y Explicativo ERCE (2019) donde Ecuador presentó un bajo rendimiento en matemáticas. Según Torres (2022) el 71% de los estudiantes ecuatorianos de 15 años se encuentra por debajo del nivel mínimo de competencia en esta área. Esto subraya la necesidad urgente de fortalecer la formación docente y mejorar el acceso a recursos tecnológicos para optimizar el aprendizaje de las matemáticas. De esta

forma, el sistema educativo debe adaptarse y evolucionar para enfrentar los desafíos que impiden a los estudiantes alcanzar su máximo potencial en esta disciplina.

La carencia de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ha dado lugar a un entorno de aprendizaje estático, en el que los estudiantes se sienten desconectados de los contenidos y desmotivados para participar activamente, lo que se refleja negativamente en sus calificaciones. En consecuencia, las matemáticas, por su naturaleza abstracta y compleja, se han convertido en una de las asignaturas con mayores índices de deserción y baja participación. Por lo tanto, la incorporación de estrategias innovadoras basadas en tecnología podría representar una solución clave para superar estos desafíos y fomentar un aprendizaje más atractivo y efectivo.

Particularmente en la provincia de Carchi, las instituciones educativas enfrentan dificultades similares. En la Unidad Educativa Consejo Provincial de Carchi, se observa una baja motivación en los estudiantes para aprender matemáticas, reflejada en la falta de participación en clases y en el incumplimiento de las destrezas con criterio de desempeño. En respuesta a esto, muchos docentes han intentado adaptar sus metodologías tradicionales al entorno virtual, pero la falta de recursos tecnológicos y la escasa capacitación en herramientas digitales han limitado el impacto de estas estrategias. Como resultado, los estudiantes no logran desarrollar las competencias matemáticas esperadas, lo que agrava aún más la brecha educativa en la región.

Por consiguiente, surge la necesidad de explorar nuevas estrategias que integren el uso de las TIC para mejorar la enseñanza de las matemáticas. Una alternativa prometedora es el uso de videojuegos educativos, como los desarrollados en la plataforma Scratch. Esta herramienta permite a los estudiantes interactuar con conceptos matemáticos a través de la programación y la resolución de problemas, promoviendo un aprendizaje lúdico y dinámico D'silva (2023). Además, al incorporar la programación orientada a objetos, los estudiantes no solo fortalecen sus habilidades matemáticas, sino que también

desarrollan competencias digitales esenciales en el mundo actual, lo que los prepara para enfrentar los retos del siglo XXI.

En este sentido es necesario optimizar el proceso de aprendizaje de matemáticas en los estudiantes, por cuanto, la falta de uso de herramientas digitales genera una brecha en el aprendizaje y por ende en el rendimiento académico.

1.2. Preguntas de investigación o hipótesis

- ¿Cuál es el proceso de aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de noveno año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi?
- ¿Cuáles son los recursos tecnológicos adecuados disponibles que pueden utilizarse en el proceso de aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de noveno año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi?
- ¿Cómo diseñar videojuegos en Scratch que favorezcan el proceso de aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi?

1.3. Objetivos de investigación

1.3.1. Objetivo General

Evaluar la contribución del recurso tecnológico de video juego en Scratch en el proceso de aprendizaje de matemáticas en Educación General Básica en la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi en el año escolar 2022-2023

1.3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar el uso de recursos tecnológicos del proceso de aprendizaje de matemática en estudiantes de novenos años de Educación General Básica de la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi

- Identificar el proceso de aprendizaje de matemáticas en novenos años de Educación General Básica de la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi.
- Diseñar videojuegos en scratch que contribuya al proceso de aprendizaje de matemáticas en novenos años de Educación General Básica de la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi

1.4. Justificación

El uso adecuado de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el ámbito educativo ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, la presente investigación destaca la importancia de los videojuegos como recurso tecnológico para fortalecer las habilidades matemáticas en estudiantes de Educación General Básica Superior, especialmente en aquellos con dificultades de aprendizaje en esta área. La plataforma Scratch permite desarrollar videojuegos educativos que favorecen la resolución de problemas matemáticos, alineándose con la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2011) que promueve el uso de la tecnología para potenciar las capacidades cognitivas de los estudiantes.

Los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA-D) reflejan una preocupante realidad en Ecuador, donde el 71% de los estudiantes no alcanzan los niveles esperados en matemáticas. Esta situación evidencia la necesidad de incorporar herramientas innovadoras en la enseñanza, fomentando metodologías que promuevan el razonamiento lógico y la aplicación de conceptos matemáticos en la vida cotidiana (Ministerio de Educación, 2016). En este contexto, los videojuegos educativos diseñados en Scratch representan una alternativa efectiva para mejorar la comprensión y el desempeño en esta área.

Desde una perspectiva pedagógica, la implementación de estrategias basadas en recursos tecnológicos no solo despierta el interés de los estudiantes, sino que también contribuye a la mejora de los estándares educativos establecidos por el Ministerio de Educación (Pedraza, 2013). La inclusión de videojuegos en el aula permite dinamizar la enseñanza y fortalecer el desarrollo de competencias

matemáticas esenciales, generando un impacto positivo en el aprendizaje y la motivación estudiantil.

En términos metodológicos, la investigación plantea un enfoque innovador al incorporar videojuegos interactivos como herramientas didácticas. Esta iniciativa no solo busca optimizar el aprendizaje de los estudiantes, sino también fortalecer la práctica docente mediante el uso de TIC en el aula. Al integrar estos recursos en el proceso educativo, se espera mejorar los modelos de enseñanza de matemáticas y elevar el rendimiento académico en esta área.

La relevancia de este estudio se alinea con los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025, específicamente en el Eje 2: "Social", que resalta la necesidad de promover una educación innovadora, inclusiva y de calidad en todos los niveles (Secretaría Nacional de Planificación, 2021). La incorporación de tecnologías emergentes en el ámbito educativo responde a la necesidad de modernizar la enseñanza y preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

De igual manera, la investigación se inscribe en la línea de investigación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, que fomenta la innovación en la mediación pedagógica, el aprendizaje y el desarrollo, así como la formación docente en el aula, la escuela y la comunidad. Este enfoque contribuye al fortalecimiento de las prácticas pedagógicas y al desarrollo de estrategias que permitan mejorar la calidad educativa en el país.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes de Investigación

El presente apartado plantea diversas investigaciones que son efectuadas por autores que tienen enfoque investigativo similar al presente apartado, todo esto con el fin de argumentar y darle sostenibilidad al documento, en el cual sustentan las variables de investigación como son: proponer videojuegos educativos en Scratch como recurso tecnológico y el proceso de aprendizaje de matemáticas en educación básica superior. Por lo antes expuesto, se muestra la secuencia diacrónica de estudio para el presente trabajo de investigación.

Como primer antecedente se encuentra un estudio llevado a cabo por Palacios *et al.* (2021) titulado "Dificultades en el aprendizaje del álgebra: un análisis a través de pruebas estandarizadas". El objetivo primordial de dicho estudio consistió en identificar las principales dificultades que los estudiantes enfrentaban al resolver problemas de naturaleza algorítmica y algebraica, el ámbito de observación se circunscribió a estudiantes de 7º a 9º grado, es decir, jóvenes con edades comprendidas entre los doce y quince años, que cursaban la educación básica en Honduras.

En cuanto a la metodología empleada, se siguió un enfoque cuantitativo con orientación descriptiva y exploratoria, se llevó a cabo mediante el análisis y manejo de los datos recopilados durante la evaluación nacional al finalizar el grado, correspondiente al año 2015. Los resultados obtenidos en dicho estudio pusieron de manifiesto que incluso los estudiantes con un alto rendimiento mostraban dificultades al resolver problemas de aritmética y álgebra de nivel básico.

Como conclusión relevante, se resaltó la importancia de reconocer estos errores como un paso fundamental para orientar los procesos de formación y capacitación docente, de igual medida, se subrayó la necesidad de fortalecer las

estrategias didácticas orientadas a prevenir y corregir las falencias identificadas en los estudiantes.

Por otra parte, Angulo *et al.* (2021) llevaron a cabo la investigación con el tema: "El aprendizaje colaborativo virtual para la enseñanza de las matemáticas", con el objetivo de evaluar la influencia de la metodología del aprendizaje colaborativo virtual en la enseñanza de las matemáticas. La metodología de investigación empleada en este estudio fue de carácter documental, exploratorio y cualitativo. Los investigadores recurrieron a diversas fuentes de información, como Scopus (Elsevier), EBSCO, Redalyc y Google Académico, y seleccionaron un total de 26 documentos para su revisión.

Los resultados del estudio indicaron que el aprendizaje colaborativo virtual puede llevarse a cabo en diversos niveles de enseñanza en matemáticas, en períodos académicos tanto cortos como prolongados, y en poblaciones tanto pequeñas como grandes. En última instancia, los hallazgos del estudio apuntaron a una conclusión significativa: el aprendizaje colaborativo virtual ejerce una influencia positiva y notable en el proceso de enseñanza de las matemáticas.

Además, Vaillant (2020) presentó un estudio denominado "Uso de plataformas y herramientas digitales para la Enseñanza de la Matemática" El objetivo de la investigación fue describir y analizar las prácticas de uso de herramientas y plataformas digitales para la Enseñanza de la Matemática, el espacio empírico de observación estuvo dirigido al 1er nivel de Educación Secundaria de Uruguay. La metodología que se usó en la investigación es de enfoque cuantitativo y cualitativo.

Los resultados ponen de manifiesto que el aprovechamiento pedagógico en la clase de Matemática de los recursos, herramientas y plataformas examinadas es de nivel bajo y moderado. Como conclusión se pudieron destacar que, para un adecuado uso de las computadoras personales, son fundamentales las buenas condiciones de acceso, capacidades y actitudes favorables de los profesores, así como liderazgo pedagógico del director del centro.

El análisis sugerido por, Guerrero *et al.* (2021) menciona que llevaron a cabo una investigación titulada. “Monitoreo de aprendizajes en Escuelas Públicas Chilenas en contexto COVID-19”, el objetivo estuvo encaminado a analizar cómo incorporar el proceso de monitoreo y evaluación de aprendizajes en clases no presenciales durante la pandemia, en escuelas públicas de Chile. Cuyo espacio empírico de observación fueron 50 escuelas públicas que eran parte del programa “Sumo Primero en Terreno”. La metodología utilizada fue de tipo cualitativa y se basó en entrevistas en profundidad a los equipos directivos. Los resultados fueron, un 67 % de los equipos directivos señalaron que la principal dificultad para implementar el monitoreo en contexto de pandemia son las condiciones educativas diversas que ha generado la propia pandemia, por las distintas modalidades sincrónicas y asincrónicas que se han implementado las clases, la localización geográfica de las escuelas, el ambiente emocional y de incertidumbre que viven los niños/ niñas y sus familias.

En conclusión, la diversidad de concepciones y finalidades del monitoreo que tienen los directivos, la sistematicidad del mismo en su frecuencia y en las herramientas para llevarlo a cabo, así como las dificultades para sistematizar fórmulas que atiendan a la variedad y singularidad de todos y cada uno de sus estudiantes.

Por su parte Flores y Dullius (2022) llevaron a cabo un trabajo de investigación titulado “Docentes relacionados con la planificación de su mentoría en el desarrollo profesional de clases, integrando tecnologías” donde el objetivo de la investigación fue identificar cómo la estrategia de mentoring puede influir en el desarrollo profesional de los docentes de matemáticas en relación con la planificación de sus clases con la integración de tecnologías. El espacio empírico de estudio fueron los profesores de noveno año de la enseñanza fundamental y en el primer año de la enseñanza media, en una Escuela Pública del Estado de Rio Grande Do Sul, La metodología aplicada fue descriptiva y cronológica, ya que se analizó y siguió el desarrollo de los profesionales en relación a la planificación de sus clases con la integración de tecnologías. Los resultados que se obtuvieron fueron significativos en cuanto a la postura más segura de los educadores, luego de prácticas, análisis y reflexiones, comprendiendo la

necesidad del cuidado en la planificación para desarrollar los objetivos deseados en sus clases.

En conclusión, el trabajo de investigación destacó que el proceso fue muy productivo, ya que las actividades se fueron desarrollando de acuerdo al objetivo que requiere la mentoría.

Así mismo, Suarez y Meléndez (2023) en su investigación indican que el propósito principal de la investigación fue diagnosticar la situación actual de la enseñanza de Matemáticas en las escuelas de Educación Técnica y Profesional (ETP) del municipio de Mantua, centrándose en el uso de la resolución de problemas como metodología de enseñanza. A partir de este diagnóstico, se busca plantear estrategias para mejorar la calidad del aprendizaje en los estudiantes.

El estudio estuvo enfocado en docentes y estudiantes de instituciones de Educación Técnica y Profesional (ETP) en Mantua. Se buscó identificar el grado de conocimiento y aplicación de la metodología de resolución de problemas en la enseñanza de Matemáticas dentro de este contexto educativo. Para recopilar información, se emplearon encuestas y entrevistas dirigidas a los docentes, con el fin de evaluar su conocimiento y disposición para implementar la metodología de resolución de problemas.

También se realizaron observaciones en el aula para analizar el enfoque pedagógico utilizado en la enseñanza de Matemáticas. Los hallazgos de la investigación reflejaron que muchos docentes aún privilegian un enfoque tradicional, basado en la enseñanza de conceptos, habilidades y algoritmos, sin dar énfasis en el proceso de resolución de problemas. Además, se evidenció que los estudiantes tienen dificultades para aplicar los conocimientos matemáticos en contextos prácticos y reales, lo que limita el desarrollo de su pensamiento crítico y su capacidad de enfrentar situaciones nuevas.

Por otro lado, Aragundi y Vélez (2022) realizaron el trabajo de investigación denominado “La Enseñanza de las Matemáticas en Tiempos de COVID en los

Estudiantes de Décimo Año de Educación Básica Superior del Colegio Paulo Emilio Macías”, el objetivo de estudio estuvo dirigido a determinar cuáles son las estrategias que se adoptaron para impartir la asignatura de matemáticas, donde el espacio empírico de observación fueron los estudiantes del décimo año de educación básica superior del colegio Paulo Emilio Macías.

La metodología utilizada para el desarrollo de la investigación fue de tipo descriptivo apoyado en un enfoque cuantitativo, para la recolección de datos utilizaron encuestas que fueron aplicadas a 134 estudiantes, como resultado se obtuvo que, las formas de evaluar el progreso de los estudiantes también se ha visto afectada por la nueva normalidad, los docentes se han visto obligados a optar por la utilización de herramientas digitales que les permitan continuar con los procesos educativos, la enseñanza de las matemáticas ha estado siempre ligada a la presencialidad en las aulas de clase ya que se considera una asignatura mayormente práctica, por ende es oportuna la aplicación de estrategias que aumenten el interés de los estudiantes en esta materia.

Por su parte, Cabrera *et al.* (2020) llevaron a cabo un trabajo de investigación denominado:” El ingeniero de inclusión y el lenguaje Scratch en el aprendizaje de la matemática”, el objetivo fue trabajar una estrategia didáctica para el fortalecimiento de la competencia matemática mediante Scratch, cuyo espacio empírico de investigación estuvo dirigido a estudiantes de grado 9, en donde los jóvenes investigadores del programa de ingeniería de sistemas asumieron el rol de ingeniero de inclusión de una institución educativa oficial del departamento Huila. La metodología implementada fue de tipo mixta. Los resultados obtenidos fueron que de la fase diagnóstica y con las variables de investigación a intervenir se continuó a la fase de desarrollo, en donde los estudiantes de grado 9 involucrados en la creación de los juegos con enfoque ambiental, pero con acciones que involucraban las competencias matemáticas con sus respectivos componentes lograron incrementar su rendimiento académico.

En conclusión, el uso de Scratch permite una mediación en el proceso de aprendizaje de conceptos matemáticos, el desarrollo de competencias, como estrategia para incrementar rendimientos académicos, motivando a cambios de paradigmas para orientar el desarrollo de una clase.

En otro estudio según: Estrada *et al.* (2021) desarrollaron un estudio titulado: "Video game as a support tool to strengthen the area of mathematics in the students of the Esperanza Mariana foundation". para lo cual como objetivo se planteó el desarrollo de un videojuego hecho en base a las necesidades de la Fundación Esperanza Mariana, el cual sirve como refuerzo en el área de matemáticas para sus estudiantes en los niveles: escolarizado, educativo y vocacional.

La Fundación Esperanza Mariana es una institución que lleva más de 26 años funcionando como colegio municipal y se dedica a trabajar con estudiantes diversamente hábiles de todas las edades, internamente separan a los estudiantes dadas sus destrezas, edades y ritmos de aprendizaje en diferentes niveles, dentro de los cuales trabajan los planes de estudio parametrizados por el plantel. Los estudiantes del nivel escolarizado reciben temas de preescolar, que hacen referencia a nociones espaciales, números, entre otros.

Dentro del nivel educativo trabajan temas de transición y en vocacional todo lo relacionado a los grados 3ro, 4to y 5to. A partir de la base de que los estudiantes del plantel olvidan fácilmente lo aprendido en la fundación debido a su falta de constancia, se genera la idea de hacer videojuegos que les refuerce las áreas de estudio en donde más presentan dificultad, matemáticas es una de ellas; por ende, se realizaron diversas visitas a su lugar de aprendizaje y se identificó la manera en cómo ellos aprendían, además de sus destrezas y comportamiento frente a los computadores.

La consolidación de información partiendo desde la búsqueda de artículos que fundamente el plan de investigación ha permitido identificar la dificultad de aprendizaje que tienen los estudiantes en el área de matemáticas, conllevando a mejorar el proceso de aprendizaje de matemáticas en Educación General Básica superior. A partir de esto, se pretende el uso de esta información como punto de partida para que el docente implemente estrategias metodológicas y dinámicas favoreciendo al estudiante mejorando su interés en dicha área. Aumentando así el nivel de aprendizaje en la institución educativa.

Con estas referencias y en base al objetivo específico: Proponer videojuegos educativos en scratch como recurso tecnológico para la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en novenos años Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi. Antes de ello, Palacios *et al.* (2021) identificaron las principales dificultades que mostraban los estudiantes al resolver problemas algorítmicos o algebraicos de manera tradicional, Por otro lado, Angulo *et al.* (2021) investigaron la influencia de la metodología del aprendizaje colaborativo virtual y su aplicación en la enseñanza de la matemática.

Por otra parte, Cabrera *et al.* (2020) trabajaron en una estrategia didáctica para el fortalecimiento de la competencia matemática mediante Scratch. En este sentido, Estrada *et al.* (2021) plantearon el desarrollo de un videojuego educativo en Scratch como recurso tecnológico para el proceso enseñanza aprendizaje. Mismo que fue hecho en base a las necesidades educativas.

2.2. Marco Teórico

Teorías del aprendizaje matemático

El aprendizaje de las matemáticas es un proceso fundamental en la educación que impacta significativamente en el desarrollo cognitivo y en la adquisición de habilidades analíticas y lógicas, por ende, según Mora *et al.* (2024) para comprender a fondo este proceso, resulta esencial explorar las teorías que explican y orientan este aprendizaje, entre las más influyentes se encuentran el constructivismo y el socio constructivismo, enfoques que abordan la adquisición del conocimiento matemático desde perspectivas particulares, ambos resaltan la importancia de la construcción activa del conocimiento y la interacción social en el desarrollo de las competencias.

El constructor de la conexión diferencial

La teoría del aprendizaje de matemáticas ha sido un área de investigación y reflexión por diversos teóricos a lo largo de la historia. Como manifiesta Alomá *et al.* (2022) en la era contemporánea, el progreso de la ciencia ha propiciado la aparición de teorías que han descrito, explicado y, en la mejor medida posible, predicho el comportamiento observado en distintas situaciones vinculadas al

aprendizaje de las matemáticas. Basándonos en estudios e investigaciones formativas, formularemos un constructo específico que, al establecer conexiones diferenciales, facilitará la asimilación del conocimiento matemático, junto con los diversos materiales que conforman este saber estructurado.

Con este contexto se postula que una de las tareas del profesor es coordinar el proceso de enseñanza para ayudar al alumno a adquirir de forma interna las conexiones diferenciales clave. De y Alves (2024) mencionan que estos elementos diferencian una teoría de la concepción de esta como un cuerpo de conocimiento predefinido y compartido por una comunidad científica que debe ser transmitido al alumno en la forma en que fue creado originalmente. Se pasó de considerar al sujeto (al alumno) como un receptor pasivo a considerarlo como alguien que activamente elabora y construye sus propios puntos de vista personales sobre la realidad, en función de sus vivencias, de sus conocimientos anteriores y de las circunstancias en que pretendemos que se produzca el aprendizaje.

En el modelo de aprendizaje, el material didáctico debe cumplir dos condiciones para que se produzca un aprendizaje significativo: según Cuji Sisalema (2022) que el material didáctico sea potencialmente significativo y que exista voluntad por parte del alumno de aprender de esta manera.

Por lo tanto, se refiere al hecho de que el material de aprendizaje debe tener un grado importante de significación potencial para el alumno, en este caso, para los alumnos de noveno curso. Abogar por un aprendizaje significativo tiene como pilar fundamental la asimilación de conceptos e información en un marco de conocimiento más amplio, de modo que las nuevas ideas, hechos o prácticas adquieran significado para el sujeto. además, Cuji Sisalema (2022) “el alumno debe relacionar de forma no arbitraria y sustancial lo que va a aprender con lo que ya conoce de su estructura cognitiva”. Sólo así esos elementos del conocimiento recién adquirido tienen sentido y pueden, por tanto, ser aprendidos.

El Constructivismo como Pilar en la Educación Matemática: Retos y Perspectivas para un Aprendizaje Significativo

Investigaciones como las de Correa *et al.* (2023) Ecuador asume un nuevo reto en el desarrollo de una pro forma educación orientada a la calidad y equidad. Orienta una base curricular, pedagógica-didáctica y de evaluación bajo cimientos constructivistas para el "aprendizaje permanente" durante todo el ciclo vital. Piden que se impulse el aprendizaje significativo, marcado por el principio constructivista, pedagogía que ha sido la base de muchas de las obras de la docencia. Pretende ser una orientación valiosa para revisar la práctica educativa, desde diversos aspectos de aprendizajes, generando preguntas para los educadores y la participación de sus estudiantes.

El constructivismo pedagógico, que se erige como un principio fundamental en el diseño curricular por competencias del eje de formación general unificada, capacita a los estudiantes con una sólida base de pensamiento matemático que les permitirá abordar situaciones del entorno con un enfoque crítico. Según Jiménez *et al.* (2025) Este enfoque favorece la implementación del eje transversal de una matemática científica que, por lo general, resulta poco atractiva para los alumnos. En el contexto de la educación matemática, resulta imperativo reflexionar sobre el papel que desempeña el docente en el proceso de construcción del significado matemático. Esto se debe a que el contenido, orientado dentro de un enfoque constructivista, representa solo una de las múltiples posibilidades existentes; su contribución a la comprensión del aprendizaje de las matemáticas no puede limitarse a la mera acumulación y reproducción de información por parte de los estudiantes, sino que debe entenderse como el resultado de un proceso de construcción interna que implica diversos mecanismos y actividades mentales de carácter conceptual.

El Constructivismo en la Enseñanza de las Matemáticas: De la Transmisión de Fórmulas a la Construcción Activa del Conocimiento

El constructivismo, como enfoque pedagógico, Kaur y Sharma (2021). sostiene que el aprendizaje es un proceso activo en el que el estudiante construye su propio conocimiento a partir de sus experiencias previas y su interacción con el entorno. En el contexto del aprendizaje de matemáticas, esta teoría implica que

los estudiantes no reciben pasivamente conceptos abstractos como ecuaciones o teoremas, sino que los desarrollan mediante la exploración, la reflexión y la resolución de problemas. Según Piaget, precursor de esta teoría, el conocimiento matemático emerge cuando el individuo adapta sus estructuras cognitivas a través de la asimilación y la acomodación.

Desde esta perspectiva, el papel del docente en el aula de matemáticas no es transmitir fórmulas de manera unidireccional, sino diseñar actividades que promuevan el descubrimiento. Un estudio reciente señala García y López, 2022 que “los entornos de aprendizaje constructivistas fomentan la autonomía y el pensamiento crítico al permitir que los estudiantes experimenten con conceptos matemáticos en contextos significativos” (p.45). Así, aprender a resolver una ecuación cuadrática podría involucrar manipulativos o situaciones prácticas, como calcular áreas, en lugar de solo memorizar la fórmula.

Este enfoque también ha influido en la forma en que los educadores abordan el aprendizaje de las matemáticas en el aula, Seymour Papert, pionero en la aplicación de la teoría constructivista en la educación matemática, promovió el uso de la programación informática como herramienta para el aprendizaje matemático Papert, 1980, (como se citó en Sánchez, 2020) sostiene que "el aprendizaje de las matemáticas no debe ser una mera acumulación de hechos y fórmulas, sino una experiencia activa de resolución de problemas y construcción de conocimiento".

El Constructivismo en la Educación Matemática: Una Construcción Activa y Contextual del Conocimiento

La concepción del constructivismo en el ámbito del aprendizaje matemático ha generado un impacto trascendental en el marco de la teoría educativa, alimentándose de las ideas de Jean Piaget y enriquecido por las contribuciones de diversos pensadores contemporáneos. Este paradigma propone el aprendizaje como un viaje de descubrimiento y una construcción social del conocimiento matemático, donde se entrelazan elementos fundamentales que emergen del contexto en el que se desarrolla.

El aprendizaje ha de ser una experiencia activa y pertinente para el educando, lo que implica que, dentro del constructivismo, la enseñanza de las matemáticas no se limita a un mero condicionamiento a respuestas predeterminadas; se redefine como un proceso en el que el estudiante edifica su propio conocimiento a través de la interacción directa con la información matemática y su entorno inmediato. (Guanotuña *et al.*2024).

Bajo esta óptica, se sostiene que el aprendizaje escolar de las matemáticas debe ser interpretado como un proceso de significación en contextos culturales específicos, donde el alumno se involucra en descubrimientos que son tanto activos como participativos. Esto conlleva a la valorización del entorno cotidiano, la creencia en las capacidades intrínsecas del estudiante y la implementación de estrategias pedagógicas que impulsen el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior. En este sentido, el compromiso con la enseñanza de las matemáticas no solo radica en la transmisión de conocimientos, sino en la creación de un ambiente propicio para el florecimiento del pensamiento crítico y la reflexión profunda sobre el aprendizaje. (Rivera *et al.*, 2024)

Socio constructivismo: Colaboración en el aprendizaje de matemáticas

Por otro lado, el socio constructivismo, desarrollado principalmente por Vygotsky, amplía esta visión al enfatizar que el aprendizaje es un proceso mediado por la interacción social y las herramientas culturales. En el aprendizaje de matemáticas, esto significa que el conocimiento no solo se construye individualmente, sino que se enriquece a través del diálogo, la colaboración y el uso de símbolos matemáticos como lenguaje compartido. Vygotsky argumentaba que el desarrollo cognitivo ocurre primero en un plano social antes de internalizarse, un concepto conocido como la zona de desarrollo próximo citado en Sánchez y Morales (2023). Aplicado a las matemáticas, un estudiante podría comprender mejor las fracciones al trabajar en equipo para dividir un objeto tangible, guiado por un compañero o docente que mide en el proceso.

En este sentido, actividades como resolver problemas en grupo pequeños o discutir estrategias para abordar un teorema, no solo refuerzan el aprendizaje, sino que también desarrollan habilidades sociales y comunicativas esenciales

como destaca Pérez y Ramírez (2021) en “el trabajo colaborativo en aulas de matemáticas permite a los estudiantes negociar significados y construir conjuntamente soluciones a problemas complejos” (p. 112).

En síntesis, mientras el constructivismo individual subraya la construcción activa del conocimiento matemático a través de la experiencia personal, el constructivismo social resalta la importancia de la interacción y el contexto cultural en este proceso. Ambos enfoques coinciden en que el aprendizaje de matemáticas trasciende la memorización, requiriendo que los estudiantes se involucren activamente y colaboren para dar sentido a los conceptos abstractos.

Enfoques pedagógicos en matemáticas

La pedagogía de las matemáticas ha evolucionado dinámicamente, en sintonía con las investigaciones sobre métodos efectivos para el aprendizaje y la enseñanza de esta disciplina. Los enfoques pedagógicos desempeñan un papel fundamental en esta evolución al establecer las estrategias y métodos que los educadores utilizan para transmitir conceptos matemáticos a sus estudiantes.

Por otra parte, el enfoque por competencias ha ganado relevancia desde 2020, alineándose con demandas globales de preparar a los estudiantes para resolver problemas reales. Este modelo prioriza el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la comunicación y la aplicación práctica del conocimiento matemático, más allá de la mera reproducción de procedimientos. Según Pérez y Díaz (2023) “enseñar matemáticas desde las competencias implica diseñar tareas que conecten los conceptos abstractos con situaciones cotidianas, como el cálculo de presupuestos o la interpretación de datos estadísticos” (p. 102).

Aprendizaje significativo en matemáticas

El aprendizaje significativo en matemáticas es un enfoque pedagógico innovador que tiene como objetivo promover la comprensión profunda y duradera de los conceptos matemáticos, a través de estrategias didácticas efectivas, los estudiantes pueden construir un conocimiento significativo que les permita

aplicar las matemáticas en situaciones cotidianas y resolver problemas de manera creativa.

El aprendizaje significativo se basa en la teoría del constructivismo, que sostiene que los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de la interacción con el entorno y la reflexión sobre sus experiencias. Según (Ausubel, 1963 citada en Montero, 2020) el aprendizaje se vuelve significativo cuando los nuevos conocimientos se relacionan de manera sustantiva con la estructura cognitiva previa del individuo, en otras palabras, los estudiantes deben conectar los nuevos conceptos con lo que ya saben, lo que implica una asimilación activa y no una simple memorización superficial.

Recursos Tecnológicos y educación

La tecnología ha irrumpido en el ámbito educativo de manera imparable, redefiniendo la forma en que estudiantes y docentes interactúan con el conocimiento, en el siglo XXI, la educación se encuentra en medio de una revolución digital que promete mejorar la calidad y la accesibilidad de la enseñanza.

Uno de los aspectos más notables es su capacidad para mejorar la experiencia de aprendizaje. A través de la integración de tecnologías digitales en la enseñanza de matemáticas ha acelerado la transición al aprendizaje en línea durante la pandemia. Herramientas como software de geometría dinámica (GeoGebra), plataformas de gamificación y simuladores, han transformado la forma en que los estudiantes interactúan con los contenidos matemáticos. Un estudio señala que “el uso de tecnologías digitales incrementa la motivación y permite visualizar conceptos abstractos, como funciones o gráficos, de manera dinámica” (García y Hernández, 2022, p. 56).

La tecnología permite la personalización del aprendizaje, lo que significa que los estudiantes pueden avanzar a su propio ritmo y en función de sus habilidades y necesidades, esta adaptabilidad es un cambio significativo en comparación con el enfoque tradicional de "talla única para todos" en las aulas.

La Transformación del Aprendizaje a través de la Tecnología: Acceso Ampliado, Personalización y Colaboración en la Educación Moderna

En la ampliación del acceso a recursos educativos, la tecnología ha revolucionado la disponibilidad de materiales educativos. Aunque Sevilla (2018) subrayaba que el valor de recursos como libros electrónicos, videos y tutoriales interactivos para enriquecer la experiencia educativa, los estudios más recientes destacan una evolución significativa en este ámbito. Según Moreno y Luna *et al.* (2021) la pandemia de COVID-19 catalizó la digitalización de contenidos educativos, incrementando el acceso a plataformas abiertas que ofrecen materiales de alta calidad a comunidades previamente marginadas (p. 12). Este cambio se vio reflejado en el informe de la UNESCO (2021) que documentó un aumento del 60% en el uso de herramientas digitales en países en desarrollo durante el cierre de escuelas, evidenciando un impulso sin precedentes hacia la educación en línea.

De forma similar, la posibilidad de consultar recursos actualizados en tiempo real, como bases de datos científicos o conferencias grabadas, ha fortalecido la autonomía de los estudiantes. En este sentido, Garrison y Akyol (2023) argumentan que “la proliferación de repositorios digitales no solo amplía el alcance del aprendizaje, sino que también fomenta la autoformación al superar las limitaciones de los formatos impresos tradicionales” (p. 45). Este acceso democratizado representa un avance crítico en la equidad educativa, aunque persisten retos relacionados con la brecha digital.

La personalización del aprendizaje es la capacidad de la tecnología para adaptar la enseñanza y las necesidades individuales de los estudiantes, como señalaban Johnson y Smith (2019) ha alcanzado nuevos niveles de sofisticación desde 2020 gracias a los avances en inteligencia artificial (IA) y análisis de datos. Investigaciones recientes muestran que las plataformas adaptativas pueden personalizar trayectorias de aprendizaje ajustando dinámicamente el contenido según el desempeño del estudiante. Por ejemplo, Borge y Mercier (2022) destacan que “los sistemas basados en IA permiten identificar patrones de aprendizaje y ofrecer actividades personalizadas, incrementando la eficacia

pedagógica y el compromiso estudiantil” (p. 89). Este enfoque ha sido particularmente valioso en contextos postpandemia, donde la diversidad de ritmos y necesidades se hizo más evidente.

Colaboración en línea, ha potenciado la interacción entre estudiantes y docentes, transformando la colaboración en un pilar del aprendizaje moderno, como apuntaba García (2018). Desde 2020, este aspecto ha evolucionado con la adopción masiva de plataformas como Zoom, Microsoft Teams y Google Workspace, que han facilitado el trabajo conjunto más allá de las barreras físicas. Un análisis de Mishra y Koehler (2021) señala que “las herramientas digitales han redefinido la colaboración educativa, permitiendo a los estudiantes participar en proyectos interdisciplinarios y globales con una flexibilidad sin precedentes” (p. 67). Este cambio ha sido crucial para mantener la continuidad educativa durante la pandemia y ha perdurado como una práctica habitual. Permitiendo la colaboración en línea contribuyendo al desarrollo de competencias para el siglo XXI. Según Garrison y Akyol (2023) “el uso de entornos virtuales fomenta habilidades como la comunicación intercultural y la resolución colectiva de problemas, preparando a los estudiantes para contextos laborales globalizados” (p. 49). Este enfoque colaborativo no solo enriquece el aprendizaje, sino que también fortalece la dimensión social de la educación.

Integración de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el proceso de aprendizaje.

Los avances en las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) han tenido un impacto trascendental en el ámbito educativo, proporcionando herramientas innovadoras que enriquecen y diversifican el proceso de aprendizaje. La incorporación de estas tecnologías en el entorno escolar no solo propicia un acceso mejorado a una vasta gama de información, sino que también transforma de manera significativa la manera en que los estudiantes adquieren conocimientos y desarrollan habilidades. Según Granda *et al.* (2024) Las TIC comprenden una amplia variedad de recursos que incluyen dispositivos, software, aplicaciones, redes y medios de comunicación. Su función esencial se centra en la recolección, procesamiento, almacenamiento y transmisión de distintos tipos de información, tales como videos, imágenes, datos, voz y texto.

La integración de estos elementos en la cultura digital tiene como objetivo primordial facilitar el acceso al conocimiento y a la información, optimizando de este modo el proceso educativo y promoviendo un aprendizaje más dinámico y eficaz.

igualmente, se destaca que la utilización de herramientas tecnológicas en el aula puede favorecer la interacción y el compromiso de los estudiantes, fomentando un aprendizaje colaborativo que trasciende las barreras del aula tradicional. La investigación reciente Morínigo y Brizuela (2021) sugiere que, a “medida que los educadores adoptan estas herramientas, es crucial considerar no solo la capacitación técnica de los docentes, sino también su disposición hacia la innovación pedagógica”. En este sentido, un liderazgo efectivo en los centros educativos se convierte en un elemento clave para la implementación exitosa de estas iniciativas, garantizando así un entorno propicio para el aprendizaje y el desarrollo integral de los alumnos.

La incorporación eficiente de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo requiere el uso estratégico de herramientas y aplicaciones que promuevan la interacción, el trabajo colaborativo y el acceso a contenidos digitales. Según Mishra y Koehler (2021) “la adopción de las TIC en la enseñanza moderna implica integrar plataformas virtuales y recursos multimedia que no solo optimizan la comunicación, sino que también enriquecen las prácticas pedagógicas al adaptarse a las necesidades diversas de los estudiantes” (p. 62).

Desde 2020, la implementación de entornos como aulas virtuales, por ejemplo, (Moodle o Google Classroom) y materiales multimedia ha permitido a los docentes diversificar sus métodos de instrucción. Un estudio de Moreno-Luna *et al.* (2021) señala que “el uso de las TIC ha facilitado la transición hacia modelos híbridos de enseñanza, ofreciendo flexibilidad para ajustar las estrategias pedagógicas a los estilos de aprendizaje individuales” (p. 15). Esta capacidad de personalización, potenciada por herramientas digitales, ha resultado esencial para atender la heterogeneidad del alumnado, fortaleciendo así los procesos de enseñanza-aprendizaje en un entorno globalizado y tecnológico.

La integración de las TIC en la educación ha sido un fenómeno progresivo que ha cobrado aún más relevancia durante la pandemia de COVID-19. Este cambio paradigmático se ha manifestado de manera notable en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas en la Educación General Básica destacando la emergencia del recurso tecnológico como un componente crucial en el proceso de aprendizaje.

Investigaciones recientes subrayan que la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación matemática enriquece los procesos de aprendizaje al ofrecer entornos dinámicos y estimulantes. Según Lowrie *et al.* (2021) destacan que “las TIC, mediante recursos como videojuegos, fomentan una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos al tiempo que incrementan la motivación de los estudiantes” (p. 103). Esta estrategia se ha consolidado como un enfoque efectivo para captar el interés y mejorar el desempeño en matemáticas, adaptándose a las demandas de la educación contemporánea.

Durante la pandemia, la necesidad de adaptar las metodologías educativas a entornos virtuales se volvió imperativa. Autores como Mishra y Koehler citados por Ramírez (2020) han propuesto el Modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) que destaca la importancia de la integración efectiva de la tecnología, la pedagogía y el conocimiento del contenido en la enseñanza. La implementación de videojuegos educativos en Scratch en el proceso de aprendizaje de matemáticas representa una aplicación concreta de este modelo.

En Ecuador, la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo ha mostrado un avance progresivo desde 2020, con un aumento notable en el uso de plataformas digitales para la enseñanza. Mientras Carrión y Santillán (2022) resaltan que “la implementación de herramientas digitales en matemáticas ha permitido personalizar el aprendizaje, atendiendo a las particularidades de los estudiantes ecuatorianos y mejorando su rendimiento académico” (p. 45). Este enfoque refleja una evolución hacia prácticas pedagógicas más contextualizadas y efectivas en el país.

Integración de las TIC no se trata solo de utilizar dispositivos electrónicos, sino de aprovechar estas herramientas para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje. La formación continua de los docentes es crucial para garantizar un uso efectivo de las TIC en el aula (Rodríguez, 2020). Los educadores deben estar al tanto de las últimas tendencias tecnológicas y ser capaces de adaptarlas a sus planes de estudio de manera significativa.

Es decir, la integración de las TIC en el proceso de aprendizaje no solo moderniza la educación, sino que también proporciona oportunidades para mejorar la calidad y la relevancia de la enseñanza. Al adoptar estas tecnologías de manera efectiva, se crea un entorno educativo dinámico que prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

El Impacto de las TIC en la Educación General Básica: Oportunidades de Aprendizaje Autónomo, Colaboración y Desafíos de la Brecha Digital"

Tapia (2021) sostiene que las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), al ser interactivas, adaptables e interconectadas, ofrecen la posibilidad de ser integradas de manera efectiva en el entorno educativo, otorgando a los estudiantes una mayor autonomía. La rapidez con la que los estudiantes pueden acceder a una amplia gama de información útil, preparar el terreno inicial, adquirir nuevos conocimientos y abordar tareas didácticas a través de la web es destacable.

En consonancia con esta perspectiva, Gargallo (2018) argumenta que las TIC tienen un impacto positivo en la Educación General Básica (EGB). Facilitan a los educadores mejorar la calidad de la instrucción mediante la creación de contenidos relevantes que se ajustan a las necesidades cognitivas y requerimientos de los estudiantes. Además, fomentan la interacción de los estudiantes con los contenidos del curso y promueven relaciones colaborativas entre pares.

Contrastando con las fuentes de información tradicionales, como libros de texto y profesores, las TIC han ampliado significativamente el panorama informativo

de los estudiantes Granda *et al.* (2019). Menciona que, La utilización de Internet permite consultas más actualizadas y eficientes, contribuyendo así al desarrollo de habilidades investigativas, la independencia cognitiva y la autorregulación del aprendizaje.

Las características particulares de las TIC han allanado el camino para la educación virtual o en línea, eliminando barreras geográficas y temporales. Este enfoque ha democratizado el acceso a instituciones educativas prestigiosas y profesionales altamente calificados Granda *et al.* (2019). La reciente emergencia sanitaria ha subrayado la resiliencia del sistema educativo, donde las TIC han demostrado ser esenciales para mantener la continuidad de los procesos formativos. Durante este periodo, se implementaron métodos como PACIE (Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción, E-learning) y otros modelos emergentes Vásquez *et al.* (2020).

Coincidiendo con este punto de vista, Ortega *et al.* (2022) sostienen que las TIC desempeñaron un papel crucial en la activación de procesos sociales esenciales durante la pandemia, incluido el ámbito educativo. Recursos como ordenadores, tablets, teléfonos móviles y redes sociales resultaron fundamentales para la gestión y difusión de información, así como para la adopción de nuevas formas de trabajo diario por parte de empresarios, docentes y estudiantes.

En este contexto, se ha observado un cambio significativo hacia el aprendizaje en línea en la Educación General Básica (EGB), utilizando plataformas como WhatsApp, Microsoft Teams, Zoom y Google Drive, entre otras. Aunque el aprendizaje virtual ha reemplazado en gran medida los entornos de aprendizaje presenciales, la relación entre educadores y estudiantes, así como entre pares, se mantiene a través de estos medios digitales Ortega *et al.* (2022).

Sin embargo, a pesar de los beneficios evidentes de las TIC, la pandemia ha revelado una brecha digital. Mientras algunas familias disfrutaban de los beneficios de la tecnología, otras carecen de los dispositivos necesarios para que sus hijos accedan a Internet y participen en actividades educativas. La falta de recursos

económicos en algunas familias ha destacado la necesidad de abordar esta brecha digital (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Argentina, 2020).

Gamificación: mecánica de juego y la educación

El término "gamificación" fue acuñado por Nick Pelling en 2003 y ganó relevancia en 2010 debido a la incorporación de técnicas de juego en entornos digitales. En este período, Marc Prensky introdujo el concepto de "nativos digitales" para describir a los estudiantes que han crecido inmersos en la lengua digital de juegos por ordenador, vídeo e internet. La gamificación educativa busca aplicar mecánicas de juego para unir la diversión con la educación, facilitando la interacción de los medios digitales en procesos educativos (Gallego *et al.*, 2019). Deterding (2019) destaca la creciente popularidad de la gamificación en el ámbito tecnológico, atribuyéndolo a la utilización de mecánicas inspiradas en juegos para abordar problemas prácticos. En el ámbito pedagógico, se presenta como un requisito que potencia el desarrollo de habilidades como la concentración y la motivación, basándose en el reconocimiento, los logros, la competencia, la colaboración y la autoexpresión.

La gamificación se centra en la motivación y el cambio de actitud, buscando orientar a los estudiantes hacia la capacidad de aprender de manera autónoma y despertar su entusiasmo por el aprendizaje, similar a la experiencia de jugar un videojuego (Contreras y Eguía, 2021). Sin embargo, Rodríguez (2019) señala que algunos profesionales argumentan que el término gamificación debería reservarse para enfoques basados en tecnología, aunque reconocen que incluso sin tecnología, el uso de estrategias de juego en el aula es una forma de gamificación.

Foncubierta y Rodríguez (2019) la definen como la estrategia del docente en la creación de actividades de aprendizaje, ya sea con recursos convencionales o digitales, con el objetivo de enriquecer la experiencia educativa y dirigir o modificar el comportamiento de los estudiantes. Destacan que, al igual que otras estrategias educativas, no producirá impactos positivos por sí sola y requiere creatividad para abordar el desafío cognitivo.

En resumen, la gamificación se revela como una estrategia valiosa para enriquecer la experiencia de aprendizaje, tanto con recursos convencionales como digitales. Sin embargo, es crucial que el docente aplique creatividad y dinamismo para abordar el desafío cognitivo, haciendo que el proceso de aprendizaje sea interesante y participativo.

Gamificación en la educación: Fomentando Habilidades Cognitivas y Sociales en la Educación

La incorporación de los videojuegos en el ámbito educativo ha sido motivo de investigación y controversia en los últimos años. A medida que la tecnología avanza, un número creciente de educadores y expertos reconoce el potencial de los videojuegos como herramientas educativas altamente efectivas. De acuerdo con Gee citado en Cabascango, 2020 los videojuegos tienen el potencial de promover habilidades cognitivas y sociales de gran relevancia, donde se exige que los jugadores aborden desafíos, tomen decisiones estratégicas y colaboren con otros jugadores, lo que, estimula el pensamiento crítico y fomenta el trabajo en equipo. Los videojuegos en la educación tienen el potencial de mejorar el proceso de aprendizaje al fomentar habilidades cognitivas y sociales, motivar a los estudiantes y proporcionar contextos auténticos.

Transformando la Enseñanza de las Matemáticas: Aprovechando los Entornos Digitales y Videojuegos para Fomentar la Motivación y el Aprendizaje Dinámico

Los retos que enfrenta el educador en el ámbito de las matemáticas giran en torno a la implementación de metodologías que propicien un aprendizaje dinámico y cautivador. En este contexto, es imperativo reconocer la influencia que los entornos digitales ejercen en la práctica pedagógica, dado que su potencial para captar el interés de los estudiantes es innegable. Dicha captación de interés se erige como el pilar fundamental que sostiene el proceso educativo, funcionando como el impulso que alimenta la dedicación necesaria para cumplir con las metas establecidas en las actividades escolares.

Adicionalmente, es pertinente mencionar que esta atracción no solo afecta la curiosidad de los alumnos, sino que también modifica su actitud y percepción sobre el proceso de aprendizaje. Este cambio, a lo largo del tiempo, se convierte en un verdadero motor de acción y esfuerzo, donde el rendimiento incluyendo el aprendizaje mismo se ve influido por la intensidad con la que se movilizan ambos aspectos. En definitiva, el ambiente educativo se enriquece con esta motivación, transformándola en un elemento clave para el logro efectivo en la enseñanza de las matemáticas. Saborío y Taylor (2024)

La capacidad de los videojuegos para motivar a sus usuarios es indiscutible. Lo muestra el hecho de que la evasión, el desafío, la emoción y la retroalimentación que proporcionan son algunos de los factores que más suelen valorar los jugadores. Tal es así, que resulta innumerable la cantidad de aprendizajes y habilidades que los alumnos consiguen gracias a ellos a lo largo de toda su vida. No obstante, en el ámbito de la educación matemática, son escasos los juegos en red que han sido creados con fines específicamente educativos.

Por ello, surge la necesidad de intentar buscar en los videojuegos comerciales, aquellos con los que ya están familiarizados los alumnos, aspectos educativos que puedan ser extraídos para su puesta en práctica en el aula. Los propios alumnos, de este modo, provocarían de manera similar a la que lo hacen los videojuegos, una mayor implicación en su proceso de aprendizaje, continuando con la relación motivación-compromiso. Herrera *et al.* (2021)

Aprendizaje activo y significativo de las matemáticas mediante videojuegos: Del juego al conocimiento

En un contexto educativo que valora cada vez más la implicación activa de los estudiantes, menciona que Oña *et al.* (2023) el uso del videojuego, en su carácter lúdico, se transforma en una plataforma propicia para la implementación de variados estilos pedagógicos, favoreciendo la activación de múltiples canales en el procesamiento de la información.

En primer lugar, el videojuego promueve un aprendizaje comprometido. Segundo Gomes *et al.* (2025) El alumno se ve obligado a ejecutar diversas acciones para alcanzar los objetivos predeterminados, interactuando con los contenidos y

extrayendo información del entorno antes de decidir el curso de su accionar. De esta forma, tiene la capacidad de modificar y estructurar la información de una manera que resultaría inalcanzable mediante métodos de enseñanza más convencionales, lo que potencia una comprensión más profunda y una asimilación efectiva de los conceptos matemáticos en cuestión.

Por otra parte, se observa un aprendizaje arraigado en la incertidumbre. Según Barona *et al.* (2023) La dinámica de los videojuegos se basa en la superación de problemas o desafíos; es decir, estos elementos son las fuerzas que generan y orientan la acción del jugador. En el proceso de toma de decisiones a lo largo de la partida, se presenta un nivel de incertidumbre que depende tanto de la destreza del jugador como de su capacidad de adaptación en el marco de la aventura.

Este componente de incertidumbre influye en el estado emocional del individuo, lo que lleva al jugador a plantearse un reto para poder superarla. Además, el aumento de la motivación del alumnado y el enfrentamiento a situaciones inéditas refuerzan la formación del estudiante, preparándolo para el aprendizaje de nuevas soluciones, mientras se embarca en un proceso de aprendizaje que es integral, intuitivo y versátil Ros (2024). De este modo, se establece un enfoque que se asemeja más a las experiencias que se viven en la cotidianidad.

Videojuegos Educativos y Aprendizaje Matemático: Retroalimentación Inmediata y Construcción Significativa del Conocimiento

Los videojuegos educativos en el ámbito de las matemáticas presentan una característica fundamental: la retroalimentación instantánea, elemento crucial en el proceso de aprendizaje. Se ha demostrado que esta inmediatez en las respuestas no solo mejora el rendimiento académico de los estudiantes, sino que también potencia su motivación intrínseca. En el contexto matemático Enríquez y Guerrero (2024) es común que los alumnos reciban correcciones a sus ejercicios con un notable retraso, frecuentemente sin que estas se realicen el mismo día, lo que puede comprometer la efectividad de la retroalimentación en su desempeño en tareas posteriores.

En contraposición, el entorno de los videojuegos garantiza que cada acción realizada desencadene una respuesta inmediata, facilitando así una transición más fluida hacia la siguiente actividad. Por consiguiente, se sugiere que, en el marco del aprendizaje matemático, un estudiante que se enfrente a un concepto nuevo reciba retroalimentación de manera instantánea, permitiéndole continuar practicando si así lo requiere. En otras palabras, el videojuego instruye a los alumnos sobre la naturaleza del fracaso como un componente inherente al aprendizaje, subrayando que dicho proceso se desarrolla sin consecuencias negativas. Ante un error, el juego brinda una nueva oportunidad para reintentar, fomentando así la libertad de explorar, innovar y aplicar diversas estrategias ante nuevas situaciones. La inclusión de riesgos en el juego, a su vez, incrementa el compromiso del estudiante con su proceso formativo. Screpnik *et al.* (2023), Capuz (2024)

Videojuegos y la competencia social en contextos lúdicos y motivadores

En numerosos videojuegos, los usuarios tienen la capacidad de interactuar en línea con otros jugadores que comparten intereses similares, con el propósito de superar diversas pruebas, así como con individuos que se encuentran en distintas ubicaciones geográficas en tiempo real. Estas interacciones se llevan a cabo con otras personas que desempeñan funciones dentro de la estructura fundamental del videojuego, entre otros.

Así, el jugador no solo se dedica a una actividad recreativa, sino que también desarrolla competencias esenciales, como la resolución eficaz de problemas, la comunicación con otras personas y el trabajo en equipo. Adicionalmente, adquiere conocimientos básicos de inglés, dado que la mayoría de los videojuegos están programados en este idioma, así como la habilidad de leer textos de variadas extensiones relacionados tanto con el juego como con elementos externos asociados a este. (Valenzuela, 2021)

Diseño en Scratch para la educación: Desafíos del siglo XXI

La educación del siglo XXI enfrenta el desafío constante de adaptarse a un entorno tecnológico en evolución, en este contexto, Scratch, un lenguaje de

programación visual, ha emergido como una herramienta poderosa para fomentar la creatividad y el aprendizaje en los estudiantes. Según Arias (2019) esta es una herramienta que se utiliza ampliamente en la educación para fomentar el aprendizaje de las matemáticas, su enfoque lúdico y creativo permite a los estudiantes explorar conceptos matemáticos de manera interactiva y práctica.

La evidencia indica que, el desarrollo de software educativo es un campo en pleno crecimiento. Dentro del cual se construye el conocimiento, desterrando a programas más tradicionales de esta índole de los tiempos de aprendizaje de los estudiantes. Uno de los valores, a priori, de los lenguajes de programación sobre otros, es que son herramientas que se basan en el constructivismo en pleno sentido de la palabra.

El nuevo conocimiento surge, inicialmente, fruto de la interacción entre los estudiantes y el entorno de programación ofrecido; a partir de ahí, los alumnos reformulan y remodelarán sus ideas a medida que su proyecto de programación va cogiendo forma. Este es el caso de Scratch, un nuevo lenguaje de programación, cuya función principal es iniciar a los estudiantes en el campo de la programación de una forma muy sencilla a la vez que divertida.

Además, se ha creado una gran comunidad a su alrededor, formada por miles de estudiantes y docentes que han creado un gran número de proyectos con esta técnica, que muestran, a su vez, la calidad de esta herramienta y el número de posibles aplicaciones en el aula de los distintos niveles educativos. Otavo y Sánchez (2022)

Scratch en el aprendizaje de matemáticas: Integración de Conceptos Matemáticos en Scratch

Las opciones que proporciona Scratch para la creación de actividades matemáticas son extensas, ya que permite ejecutar una variedad de tareas que abarcan múltiples áreas, tales como robótica, física, geometría, logaritmos y cálculo de probabilidades, entre otros. En el ámbito de la matemática, durante el

transcurso del año académico en nuestra institución, abordamos diferentes conceptos matemáticos con los alumnos, incluyendo tipos de ángulos, áreas de figuras, propiedades de ángulos y lados en figuras convexas, así como razones trigonométricas, entre otros.

Estas actividades se realizan inicialmente de forma tradicional, donde se enseñan los conceptos, propiedades y características necesarias, complementándose con ejercicios de práctica que carecen de variabilidad; sin embargo, se decidió implementar un entorno virtual como Scratch, con el objetivo de atraer a los estudiantes a través de la simulación, especialmente en el contexto de las propiedades y características de las figuras y la programación. Duarte *et al.* (2022) esta sigue siendo en la actualidad una parte fundamental en el avance de distintas partes de la matemática.

Y en el programa Scratch existen distintos elementos en la interfaz que hacen que esta área de la matemática se simplifique y se vaya resolviendo de una manera más sencilla a través de Scratch.

Creatividad en la Resolución de Problemas con la gamificación

Los resultados de la investigación resaltan que el uso de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas puede implementarse en diferentes contextos educativos, desde aulas con una cantidad reducida de alumnos hasta clases masivas. De esta manera, los hallazgos del análisis subrayan una conclusión crucial: la gamificación tiene un efecto positivo y significativo en el proceso de aprendizaje matemático.

En este sentido, González (2021) llevó a cabo un estudio titulado “Impacto de la Gamificación en el Aprendizaje Matemático”. El objetivo principal de esta investigación fue examinar y evaluar las estrategias de gamificación empleadas en las aulas de educación primaria en España. La metodología adoptada fue de carácter mixto, combinando enfoques cuantitativos y cualitativos para obtener una visión integral.

Los resultados evidencian que el nivel de integración de estrategias gamificadas en la enseñanza de las matemáticas es moderado, lo que sugiere un amplio

potencial de mejora. Como conclusión, se destacó que, para maximizar el impacto de la gamificación, es esencial contar con una capacitación adecuada de los docentes, así como con un entorno de aprendizaje que fomente la creatividad y la innovación pedagógica. Cuasapud y Quintana (2023).

Fomentar la Creatividad en el Aula

El análisis del uso de Scratch para el aprendizaje de matemáticas revela que la creatividad se convierte en un eje fundamental que supera las metodologías tradicionales, alejándose de un enfoque que se basa únicamente en la memorización de fórmulas. La resolución de problemas matemáticos alimenta el ejercicio creativo de los estudiantes. En este sentido, el entorno educativo actúa como un motor esencial, orientando a los alumnos a enfrentar y resolver retos matemáticos a través de la interacción con bloques que les permiten construir diversas soluciones algorítmicas. Al combinar estos bloques, los estudiantes generan sprites, lo que proporciona una experiencia de aprendizaje inmersiva mediante la programación visual.

El aprendizaje se enriquece aún más con la interacción entre compañeros, fomentando el trabajo colaborativo. En este contexto, se forma una comunidad virtual de conocimiento que se expande cada día con notable rapidez. El mundo de la programación matemática se presenta como accesible para todos y, además, se aborda de manera atractiva y visual. En el aula, el rol del docente es clave, particularmente en la identificación de actitudes poco productivas que deben ser abordadas y prevenidas. Durante las primeras experiencias en programación, es común escuchar expresiones de incertidumbre como "No puedo hacerlo" o "No lo he entendido". Por lo tanto, es esencial que el educador comprenda estas inquietudes y desarrolle estrategias de enseñanza que fomenten una actitud más confiada ante los desafíos, así como una mayor tolerancia a la frustración y el estímulo de la cooperación. Atoche *et al.* (2024)

Tendencias Emergentes en la Educación Matemática

La tendencia educativa del siglo XXI se centra en metodologías que promueven el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje por desafíos, la cooperación

en un entorno interconectado y el aprendizaje autónomo. Estas prácticas innovadoras eliminan, entre otros aspectos, las barreras que tradicionalmente separan las distintas etapas educativas, fomentando así la interdisciplinariedad y una diversidad de representaciones.

En este contexto, se potencia la experiencia del aprendizaje en tres etapas: en primer lugar, los proyectos iniciales sensibilizan a los estudiantes sobre el uso de estructuras matemáticas; en segundo lugar, los proyectos multi representativos promueven la interacción con diversas disciplinas a través de la comunidad; y, finalmente, se abordarán las consecuencias que esta tendencia actual conlleva para la educación matemática en el siglo XXI. Archilla Segade (2024)

Consideramos que esta metodología cumple su propósito de manera impecable, pues permite la realización de proyectos que van desde iniciativas simples, que no requieren explicaciones exhaustivas, hasta desarrollos más complejos llevados a cabo por estudiantes de secundaria o de Bachillerato.

Estos proyectos son diseñados con instrumentos que fomentan actividades atractivas y motivadoras, estrechamente vinculadas a la educación matemática, en especial en el ámbito de las matemáticas aplicadas a las ciencias sociales y en áreas relacionadas con las ciencias y la tecnología. Esta aproximación no solo facilita que los alumnos desarrollen su creatividad de manera original y accesible, sino que también ofrece múltiples ventajas a nivel personal, social y académico. Pérez y Cevallos (2024)

En cuanto a los resultados, se evidencia que un considerable número de estudiantes que participan en proyectos interdisciplinarios de manera colaborativa establecen conexiones significativas entre las diversas materias, mostrando un gran interés por integrar sus aprendizajes. Los alumnos involucrados se transforman en agentes activos y críticos de su proceso educativo, logrando involucrar a sus compañeros y creando un ambiente propicio para una convivencia armoniosa. Este clima de trabajo se mantiene gracias a una organización eficiente, a la cooperación entre pares y a la efectiva resolución

de conflictos que puedan surgir en el transcurso de las actividades. Triana *et al.* (2025).

2.3 Marco Legal

La presente investigación se fundamenta en la normativa vigente de la Constitución de la República del Ecuador, la Ley Orgánica de Educación y el Código de la Niñez y Adolescencia.

Constitución de la república del Ecuador (2008) Régimen del buen vivir Sección primera de Educación

El estudio tiene una relevancia significativa en el contexto legal y constitucional del Ecuador, ya que se alinea estrechamente con los principios y disposiciones establecidos en la Constitución del país.

- Artículo 343: el sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de las capacidades y potencialidades individualidades y colectivas de la población, y posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente eficaz y eficiente.

El sistema nacional de educación integrará una visión intercultural acorde con la diversidad geográfica, cultural y lingüística del país, y el respeto a los derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades.

- Artículo 347, literal 8: señala que será responsabilidad del Estado “Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales.”

Sección octava Ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales

- Artículo 385 numeral 3: desarrollar tecnología e innovación que impulsen la producción nacional, eleven la eficiencia y productividad, mejoren la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir.

- Artículo 388: El estado destinará los recursos necesarios para la investigación científica el desarrollo tecnológico, la innovación, la formación científica, la recuperación y desarrollo de saberes ancestrales y la difusión del conocimiento.

Código de la niñez y adolescencia

El Art.37. "Derecho a la educación. - Los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a una educación de calidad. Este derecho demanda de un sistema educativo que:

1. Garantice el acceso y permanencia de todo niño y niña a la educación básica, así como del adolescente hasta el bachillerato o su equivalente;
2. Respete las culturas y especificidades de cada región y lugar;
3. Contemple propuestas educacionales flexibles y alternativas para atender las necesidades de todos los niños, niñas y adolescentes, con prioridad de quienes tienen discapacidad, trabajan o viven una situación que requiera mayores oportunidades para aprender. Código N.A., (2010)

MINEDUC-MINEDUC-2020-00016-A, (2020.) estipula que:

- Artículo 26, "La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado".

- Artículo 27 de la Constitución de la República establece que la educación debe estar centrada en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar.

- Artículo 39 y 45 de la Constitución de la República garantizan el derecho a la educación de jóvenes y niños, niñas y adolescentes, respectivamente; La

educación es indispensable para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional;

- Art 343, reconoce que el centro de los procesos educativos es el sujeto que aprende; de igual forma “el sistema nacional de educación integrará una visión intercultural acorde con la diversidad geográfica, cultural y lingüística del país, y el respeto a los derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades” (p,107).

Art 2, literal w): “Garantiza el derecho de las personas a una educación de calidad y calidez, pertinente, adecuada, contextualizada, actualizada y articulada en todo el proceso educativo, en sus sistemas, niveles, subniveles o modalidades; y que incluya evaluaciones permanentes. Así mismo, garantiza la concepción del educando como el centro del proceso educativo, con una flexibilidad y propiedad de contenidos, procesos y metodologías que se adapte a sus necesidades y realidades fundamentales. Promueve condiciones adecuadas de respeto, tolerancia y afecto, que generen un clima escolar propicio en el proceso de aprendizaje.”

- Artículo 19 establece que un objetivo de la Autoridad Educativa Nacional es “diseñar y asegurar la aplicación obligatoria de un currículo nacional, tanto en las instituciones públicas, municipales, privadas y fiscomisionales, en sus diversos niveles: inicial, básico y bachillerato, y modalidades: presencial, semipresencial y a distancia. El diseño curricular considerará siempre Introducción general a la visión de un Estado plurinacional e intercultural. El Currículo podrá ser complementado de acuerdo a las especificidades culturales y peculiaridades propias de la región, provincia, cantón o comunidad de las diversas Instituciones Educativas que son parte del Sistema Nacional de Educación”.

- Artículo 22, literal c: establece como competencia de la Autoridad Educativa Nacional: “Formular e implementar las políticas educativas, el currículo nacional obligatorio en todos los niveles y modalidades y los estándares de calidad de la provisión educativa, de conformidad con los principios y fines de la presente Ley en armonía con los objetivos del Régimen de Desarrollo y Plan Nacional de

Desarrollo, las definiciones constitucionales del Sistema de Inclusión y Equidad y en coordinación con las otras instancias definidas en esta Ley”.

El marco legal establece una base sólida para la investigación sobre el uso de videojuegos en Scratch en el proceso de aprendizaje, al enfocarse en el derecho a una educación de calidad, inclusiva y centrada en el ser humano, y al promover la incorporación de la tecnología en el proceso educativo para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

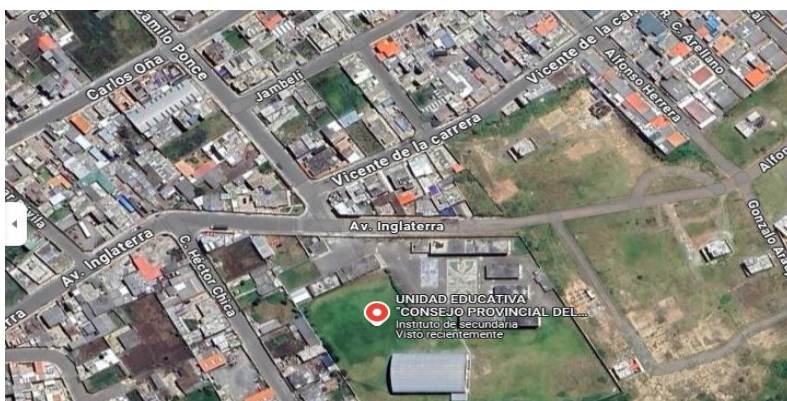
3.1. Descripción del área de estudio/grupo de estudio

El presente proyecto de investigación se llevará a cabo en la Unidad Educativa "Consejo Provincial del Carchi", la cual se encuentra ubicada en la Parroquia Tulcán, en el Cantón Tulcán, Provincia del Carchi, en la dirección Camilo Ponce e Inglaterra. Esta institución educativa fue establecida el 5 de febrero de 1986 y está adscrita al Distrito Educativo 04D01 Huaca - Tulcán, con el código AMIE 04H00028.

La institución educativa ofrece sus servicios a un total de 936 estudiantes y cuenta con un cuerpo docente compuesto por 45 profesionales. Además, dispone de 2 profesionales en el departamento de consejería estudiantil, 1 profesional en el departamento médico, y 2 auxiliares de servicio. Mapa de ubicación geográfica (Google maps) como se muestra en la Figura 1.

Figura 1.

Ubicación Unidad Educativa "Consejo Provincial del Carchi"



Nota. La imagen ilustra la ubicación precisa de la Unidad Educativa "Consejo Provincial del Carchi." Esta representación gráfica facilitará la comprensión de la

ubicación geográfica de la institución educativa. Fuente U.E. Consejo Provincial del Carchi

Misión

La Unidad Educativa “Consejo Provincial del Carchi” tiene como misión brindar una educación de calidad y calidez en los niveles desde Inicial hasta bachillerato, orientada en valores humanos, formando técnicos y líderes competentes en la investigación, con una capacidad de generar cambios tanto en su ámbito personal, familiar, social y cultural. Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi, (2020)

Visión

La Unidad Educativa “Consejo Provincial del Carchi” proyecta como visión ser una comunidad educativa promotora de cambio, emprendedora en la calidad de la educación, con prácticas educativas bajo un marco metodológico social, humanista, ecológico y constructivista centrado en el estudiante, respetando su diversidad, trabajando en un contexto lleno de valores, con una sana convivencia, consolidando líderes en la cultura, ciencia, investigación y tecnología, para generar una transformación en la sociedad actual. Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi, (2020)

3.2. Enfoque y tipo de investigación

Enfoque

La presente investigación se articula en torno a un enfoque cuantitativo que tiene como objetivo primordial medir y analizar los efectos del uso de herramientas digitales en el aprendizaje de matemáticas. Según Bravo y Solorzano (2022) Este enfoque se centra en la recopilación de datos numéricos y en la implementación de técnicas estadística para identificar patrones, relaciones causales y tendencias generalizables respecto al fenómeno. Mediante la utilización de instrumentos estandarizados y un análisis meticuloso de datos cuantitativos, esta investigación aspira a generar resultados precisos y

replicables que enriquezcan el conocimiento acerca del impacto de dichas tecnologías educativas. Mendoza *et al.* (2024)

La elección del enfoque cuantitativa en este estudio responde a la necesidad de evaluar de forma sistemática y medible los resultados derivados de la implementación de herramientas digitales en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes.

Según, Yagual *et al.* (2023) este enfoque permite cuantificar variables específicas, tales como el nivel de aprendizaje alcanzado en matemáticas evaluado a través de pruebas estandarizadas), la frecuencia de uso de las herramientas, así como los índices de satisfacción y compromiso de los estudiantes analizados mediante encuestas con escala de Likert

De este modo, el enfoque cuantitativo facilitara la obtención de datos objetivos generalizables que permitirán evaluar los beneficios, desafíos y áreas de mejora de la propuesta educativa, ofreciendo evidencias empíricas que respalda la toma de decisiones en el diseño de intervenciones tecnológicas dentro del contexto escolar.

Tipo de Investigación

El presente estudio se adentra en un tema de creciente relevancia en el ámbito educativo: el recurso tecnológico de los videojuegos en Scratch y su influencia en el proceso de aprendizaje de matemáticas en la Educación General Básica.

La incorporación de tecnología en la educación plantea desafíos y oportunidades emocionantes para el desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes. Para abordar esta investigación, se recurrirá a un enfoque cuantitativo que combina dos tipos de investigación complementarias: la investigación de tipo documental y la investigación de campo.

La investigación documental se apoya en la revisión sistemática de fuentes académicas, artículos científicos, libros y estudios previos que abordan el uso de

herramientas digitales en aprendizaje de matemáticas, y constituye el recurso que permite establecer las bases teóricas de la investigación, es decir, las bases para la formulación de idea defender y la elección de las variables cuantitativas. Por ejemplo, se revisan los estudios de autores como Papert (1980) y Resnick *et al.* (2009) quienes reivindican el potencial de Scratch en la asistencia al alumnado para implicarse en el pensamiento computacional y en el aprendizaje activo. Los documentos identificaron indicadores tales como el rendimiento académico, el nivel de motivación y el uso de Scratch. La información recopilada se organizó y analizó para caracterizar el marco teórico y metodológico, es decir, la veracidad y validez del argumento o argumentos que sostienen el estudio.

La investigación de campo se realizó en la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi durante el año lectivo 2022-2023. Este componente de la investigación consideró sobre la recopilación de datos primarios en el contexto real de los estudiantes. En este caso, se diseñó una experiencia cuasiexperimental en la que se conformaron dos grupos; uno experimental (donde se utilizó Scratch como herramienta de aprendizaje) y otro de control, que siguió los métodos tradicionales, con el propósito de explicar cuáles con las causas y efectos al carecer de estrategias metodologías en el fortalecimiento del aprendizaje de matemáticas.

3.3. Definición y operacionalización de variables

Variable Independiente: Recurso Tecnológico Scratch

La variable independiente en el presente estudio corresponde al recurso tecnológico del videojuego en Scratch, una plataforma educativa que habilita a los estudiantes para desarrollar sus propios proyectos interactivos mediante la programación visual. Este recurso se distingue por su accesibilidad y por su potencial para fomentar la creatividad y el pensamiento crítico en los educandos. En el ámbito de la educación matemática, Scratch se emplea como una herramienta que facilita la comprensión de conceptos matemáticos mediante la creación de juegos y actividades interactivas, lo que puede incentivar a los

estudiantes a participar de manera más activa en su proceso de aprendizaje. (Arteaga, 2025)

Variable Dependiente: Proceso de Aprendizaje de Matemáticas

La variable dependiente se refiere al proceso de aprendizaje de matemáticas, el cual abarca las diversas actividades y estrategias que los estudiantes utilizan para adquirir y aplicar conocimientos matemáticos. Este proceso comprende la exploración de conceptos, la resolución de problemas y la aplicación de habilidades matemáticas en contextos prácticos. Se evalúa a través de indicadores tales como la comprensión de los contenidos, la capacidad para resolver problemas matemáticos y la actitud hacia el aprendizaje, lo que permite medir el impacto que tiene el uso de Scratch en el rendimiento académico de los estudiantes. (Gordón *et al.*, 2022)

Tabla 1.

Operacionalización de variables- variable independiente

Variable	Dimensión	Indicadores	Ítems	Técnica	Instrumento	Unidad de análisis
Independiente: Recurso Tecnológico Scratch	Herramientas tangibles	Computador	¿Qué tipos de recursos tecnológico-tangibles maneja para el aprendizaje de la matemática?	Encuestas	Cuestionario	Estudiantes de novenos años de Educación General Básica de la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi.
			¿Con que frecuencia utiliza el computador para el proceso de aprendizaje de la matemática?			
		Tablet	¿Utiliza la Tablet como recurso tecnológico para el aprendizaje de matemática?			
			¿El docente permite el uso del celular para el desarrollo de tareas en clase?			
Celular	¿Qué tipo de aplicaciones digitales online utiliza en su celular? Facebook					

WhatsApp

Scratch

YouTube

TikTok

Cannva

Inshot

Mathsolve

Aplicaciones
digitales

¿Con que frecuencia utiliza
el celular como recurso
tecnológico para el
aprendizaje de
matemáticas?

¿Con qué frecuencia utiliza
usted estos recursos digitales?

Herramientas
intangibles

¿Para qué tipo de actividades
principalmente utiliza las
aplicaciones digitales?

¿Con que frecuencia utiliza las
aplicaciones digitales para
actividades de aprendizaje?

¿Cuál de los siguientes softwares conoce usted para el aprendizaje de la matemática?
 ¿Estaría de acuerdo en que se utilice video juegos en Scratch para el aprendizaje de matemáticas?

Nota. La **tabla 1** presentada desempeña un papel crucial al proporcionar una representación clara y detallada de la operacionalización de las variables de la investigación, en particular, la variable dependiente.

Tabla 2.

Operacionalización de variables- variable dependiente

Variable	Dimensión	Indicadores	Ítems	Técnica	Instrumento	Unidad de análisis
Dependiente: Proceso de aprendizaje de matemáticas	Fases iniciales: desafío	Exploración de conocimientos previo	¿Cómo explora el docente tus conocimientos antes de iniciar una clase -Lluvia de ideas -Observación de videos -Dinámicas -Preguntas	Encuestas	Cuestionario	Estudiantes de novenos años de Educación General Básica de la Unidad Educativa Consejo

	Retos / desafíos	¿Tu docente para motivarte en el aprendizaje de las matemáticas utiliza retos y desafíos en el desarrollo de operaciones matemáticas?
Fase intermedia:	Lecturas de páginas de libro	¿El docente de matemáticas utiliza libros digitales o físicos que te permitan aprender nuevos conocimientos?
1. organizador es gráficos o puentes cognitivos.	Navegadores	¿El docente de matemáticas en la clase utiliza navegadores para adquirir nuevos conocimientos?
2. nuevos aprendizajes	Experiencias	¿El docente utiliza experiencias de la vida cotidiana para el aprendizaje de las matemáticas?
Fase final:	Prácticas de operaciones	¿El docente de matemáticas, para reafirmar los conocimientos aprendidos, le hace realizar cálculos en hojas de papel, libro?
1. integración de los		

aprendizaje		¿El docente de matemáticas como
s		estrategia para reafirmar los
2.		conocimientos, envía deberes, tareas?
Evaluación		¿Qué tipo de evaluaciones utiliza el
		docente?
		Evaluaciones escritas
		Evaluación oral
		Aula virtual
		¿El docente de matemáticas para
	Resolución de	comprobar el
	casos	aprendizaje evalúa a través de
		resolución de
		casos?

Nota. La **tabla 2** presente desempeña un papel crucial al proporcionar una representación clara y detallada de la operacionalización de las variables de la investigación, en particular, la variable dependiente.

3.4. Procedimientos

Fase 1. Diagnóstica el uso de recursos tecnológicos del proceso de aprendizaje de matemática en estudiantes de novenos años de Educación General Básica de la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi

Se procedió a emplear la técnica de la encuesta con su instrumento el cuestionario a 50 estudiantes del noveno año de Educación General Básica (**Anexo D**). El tipo de investigación que se utilizó para el procesamiento de la información fue la estadística descriptiva, esto con la finalidad de Identificar el nivel de contribución de recursos tecnológicos para el aprendizaje de matemáticas en los novenos años de Educación General Básica de la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi.

Los hallazgos obtenidos tras la recolección de los consentimientos informados por parte de los representantes legales facilitaron la ejecución de las encuestas, las cuales fueron respondidas en línea a través de la plataforma Google Forms por un total de 50 estudiantes de noveno año de Educación General Básica. A continuación, los datos recabados fueron sometidos a un riguroso análisis utilizando el software SPSS, con el propósito de evaluar el grado de utilización y manejo de recursos tecnológicos, así como el aprendizaje de matemáticas, entre los alumnos de los años en mención de la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi.

Fase 2. Proceso de aprendizaje de matemáticas en novenos años de Educación General Básica de la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi.

Para este apartado se procedió a desarrollar una estrategia metodológica que incluyó la aplicación de una evaluación con base estructurada mediante un instrumento de recolección de información como es el cuestionario (**Anexo C**) a los 50 estudiantes del noveno año de educación general básica de la Unidad Educativa Consejo provincial del Carchi, previo a la recepción del consentimiento informado por representantes legales (**Anexo A**). La técnica utilizada para el procesamiento de los datos fue de tipo descriptivo, con la finalidad de realizar un

diagnóstico del nivel de conocimientos de los estudiantes con respecto a la asignatura de matemáticas.

El método utilizado para el análisis de la información fue el modelo de diseño instruccional ADDIE con el propósito de realizar un análisis comparativo entre el proceso de aprendizaje de matemáticas tradicional a través del pre test y el proceso de aprendizaje de matemáticas incorporando el recurso tecnológico Scratch mediante un post test.

Fase 3. Diseño de videojuegos en scratch que contribuya al proceso de aprendizaje de matemáticas en novenos años de Educación General Básica de la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi

En esta fase se empezó por identificar de manera clara los objetivos de aprendizaje que se pretenden alcanzar dentro de los contenidos matemáticos a reforzar y las necesidades de aprendizaje de los estudiantes del noveno año de educación general básica. En el mismo sentido, se definió la narrativa del juego, así como las mecánicas que lo regulan, incluyendo niveles, retroalimentación constante y recompensas atractivas que fomenten el interés y la motivación de los jugadores.

Posteriormente se procedió a la creación del videojuego en la plataforma Scratch, donde se realizó una programación cuidadosa de la interacción del estudiante con distintos elementos matemáticos. Durante este proceso, se integraron una diversidad de sprites dinámicos, fondos visualmente atractivos, preguntas retadoras, retroalimentación constructiva, efectos visuales envolventes y sonido inmersivo, asegurando no solo la operatividad del juego, sino también una motivación continua para los jugadores.

Finalmente, el videojuego fue introducido en el proceso de aprendizaje como un recurso educativo didáctico y se analizó su impacto a través de la aplicación de una evaluación comparativa de un pre test y post test.

3.5. Consideraciones bioéticas

El desarrollo de este trabajo investigativo se llevará a cabo con la autorización explícita y el respaldo de las autoridades educativas de la Unidad Educativa

Consejo Provincial del Carchi, ubicada en la ciudad de Tulcán, Provincia del Carchi. Además, se obtendrá el consentimiento informado de los estudiantes que participarán en el estudio.

Los sujetos involucrados en la investigación serán debidamente informados por escrito acerca de los aspectos clave del estudio, incluyendo sus objetivos, procedimientos, la naturaleza de su participación, la duración estimada de la investigación, así como las leyes, normativas y reglamentos que amparan sus derechos y privacidad. Además, se enfatizará la voluntariedad de su participación y se les comunicará los posibles beneficios derivados de su involucramiento en la investigación.

Como parte de este proceso, se llevará a cabo la gestión de todos los permisos y autorizaciones necesarios para acceder a la comunidad educativa y se garantizará el anonimato y la confidencialidad de la información proporcionada por los participantes. Todos estos procedimientos se llevarán a cabo de conformidad con las pautas éticas y legales aplicables en la investigación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fase 1. Diagnóstico del uso de recursos tecnológicos del proceso de aprendizaje de matemática en estudiantes de novenos años de Educación General Básica de la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi

4.1. Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes del noveno año de educación general básica de la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi.

Una vez aplicados los instrumentos de investigación, se procede con la tabulación de los resultados a través del software SPSS utilizando el análisis descriptivo en relación a tablas cruzadas y tablas individuales. Posteriormente se procede analizar los resultados de la variable independiente recurso tecnológico Scratch, correspondiente al objetivo diagnosticar el uso de recursos tecnológicos en el proceso de aprendizaje de matemáticas en noveno año de Educación General Básica.

Con la interpretación de los resultados se pretende evaluar el grado de utilización y manejo de recursos tecnológicos, así como el proceso de aprendizaje de matemáticas en los alumnos de los novenos años de educación general básica.

1. Tipo de los recursos tecnológicos tangibles utilizados para el proceso de aprendizaje de matemáticas en relación con el género de los estudiantes.

La **tabla 3** muestra la relación entre dos preguntas interpretativas en el cual se destaca el uso de recursos tecnológicos y el género de los estudiantes generando la siguiente discusión: Que el computador de escritorio (50%) y el celular (36%) son los dispositivos más utilizados por estudiantes de noveno año, con un 50% de uso masculino, 48% femenino y 2% en la categoría "Otros". Las estudiantes femeninas prefieren el ordenador de escritorio (32%), mientras que los masculinos optan por el móvil (24%), y la categoría "Otros" se limita a tablets

(2%). Los portátiles (6%) y las tablets (8%) tienen un uso reducido. Para el videojuego en Scratch, se debe priorizar la compatibilidad con computadores de escritorio y navegadores móviles, optimizando el acceso en laboratorios escolares para estudiantes mujeres y en formato online para usuarios de celulares, asegurando inclusión para el grupo "Otros" mediante tablets.

Tabla 3.

Recursos tecnológico-tangibles y género

VARIABLE	MASCULINO	FEMENINO	OTROS	FRECUENCIA
Computador de escritorio	18%	32%	0%	50%
Laptop	4%	2%	0%	6%
Tablet	4%	2%	2%	8%
Celular	24%	12%	0%	36%
Total	50%	48%	2%	100%

Nota: la presente tabla brinda información cruzada entre el uso de recursos tecnológicos tangibles para el aprendizaje de matemáticas y el género.

Desde una perspectiva teórica, es fundamental considerar el marco señalado por Carrasquilla *et al.* (2022) quienes argumentan que "la integración pedagógica de tecnologías tangibles puede mejorar la comprensión y la autonomía del estudiante en el aprendizaje de las matemáticas". A su vez, Salinas (2019) menciona que "el acceso frecuente a recursos digitales estimula el desarrollo de competencias tecnológicas y cognitivas clave en la educación actual".

Estas afirmaciones resaltan la necesidad de que el docente adapte sus estrategias didácticas a los recursos tecnológicos disponibles, buscando maximizar su potencial para fomentar una participación activa y un aprendizaje significativo. De este modo, aunque la variedad de dispositivos pueda ser limitada, no debe convertirse en un obstáculo para la enseñanza, sino en una oportunidad para innovar dentro del contexto educativo actual. Duarte *et al.* (2021)

2. Frecuencia del uso del computador para el proceso de aprendizaje de matemáticas.

En la **Tabla 4** se refleja que el computador es el recurso tecnológico más utilizado con frecuencia en el aprendizaje de las matemáticas: un 34% de los estudiantes lo usan con frecuencia y un 18% de manera muy frecuente, sumando un 52% de uso recurrente. Sin embargo, un porcentaje considerable también lo utiliza raramente (22%) o nunca (16%), lo que revela una brecha significativa en el acceso o la disposición para emplear esta herramienta. Este patrón sugiere que, aunque el computador es percibido como una herramienta estructurada y funcional para actividades académicas, su uso no está totalmente generalizado entre todos los estudiantes. En contraste, se observa que otros dispositivos como la tablet tienen aún menor presencia, lo que evidencia una preferencia por tecnologías más estables y versátiles, y una posible subutilización de opciones más móviles y modernas.

Tabla 4.

Frecuencia de uso del computador

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Muy Frecuente	9	18%
Frecuente	17	34%
Ocasionalmente	5	10%
Raramente	11	22%
nunca	8	16%
Total	50	100%

Nota: En la tabla 4 se presenta la frecuencia de uso del computador para el proceso de aprendizaje.

La frecuencia de uso del computador en el aula, y la baja adopción de dispositivos como la tablet, no necesariamente reflejan la disponibilidad de estos recursos, sino su integración efectiva en la enseñanza. Almenara y Llorente (2020.) afirman que "la incorporación de las tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje no solo debe considerar la accesibilidad, sino también su aplicación pedagógica estructurada y significativa".

En el mismo sentido, Jibril y Afolake (2024) destacan que "la tecnología educativa se vuelve verdaderamente efectiva cuando es usada para transformar

la experiencia de aprendizaje, no solo para digitalizar contenidos". Por tanto, la limitada frecuencia de uso de ciertos dispositivos, como la tablet, invita a replantear estrategias didácticas que permitan diversificar su uso en el aula de matemáticas, promoviendo metodologías activas que exploten el potencial interactivo de estas tecnologías.

3. Frecuencia de autorización del uso del celular para la resolución de tareas en el aula por parte del docente.

En la **tabla 5**. Los hallazgos ponen de manifiesto que la inclusión del teléfono móvil como instrumento educativo en el contexto de las clases de matemáticas es una práctica rara. Según los datos que se presentan en la tabla, un 58% de los estudiantes indica que el uso del celular nunca se permite durante las lecciones, mientras que un 30% afirma que se otorga permiso en contadas ocasiones. Solo un 12% menciona haber recibido algún grado de autorización para su uso, ya sea de forma ocasional, frecuente o muy frecuente.

Esta distribución sugiere una evidente inclinación hacia una regulación estricta del uso de estos dispositivos en el entorno académico, lo que podría relacionarse con percepciones negativas en torno a su posible distracción o a su limitado valor educativo.

Tabla 5.

Autorización del uso de celular en clase por el docente.

	Frecuencia	Porcentaje válido
Muy Frecuente	1	2%
Frecuente	4	8%
Ocasionalmente	1	2%
Raramente	15	30%
Nunca	29	58%
Total	50	100%

Nota: La presente información detalla la frecuencia de permisibilidad del docente de adoptar el celular para el desarrollo de tareas en clase.

Sin embargo, investigaciones recientes abogan por una integración pedagógica responsable de las tecnologías móviles. Jibril *et al* (2024) desde la perspectiva del modelo TPACK, sostienen que la efectividad del uso de celulares en clase

depende de la preparación del docente para vincular la tecnología con los contenidos curriculares y las estrategias de enseñanza.

En la misma línea, Cabero y Llorente (2021) argumentan que la pandemia impulsó a muchos docentes a repensar el uso de los dispositivos móviles como herramientas de apoyo al aprendizaje, especialmente cuando se emplean con fines pedagógicos claramente definidos. Por tanto, aunque aún predomina una actitud restrictiva, se hace necesario repensar las posibilidades didácticas del celular, considerando su potencial para promover la participación activa, el acceso a contenidos multimedia y la interacción en tiempo real.

En la **tabla 6**, Los datos obtenidos a partir de la tabla cruzada revelan que WhatsApp se posiciona como la aplicación digital más utilizada por los estudiantes, acumulando un total de 24 menciones, de las cuales la mayoría se clasifica en los niveles de uso "muy frecuente" y "frecuente". En segundo lugar, se encuentra YouTube, con 8 usuarios, predominantemente en la categoría de uso elevado.

En contraposición, aplicaciones como Scratch, que están orientadas a la educación, presentan un uso notablemente menor, siendo mencionada únicamente en una ocasión. De igual medida, Facebook, TikTok y otras plataformas digitales exhiben una presencia moderada, aunque con una mayor variabilidad en lo que respecta a la frecuencia de uso. Estos hallazgos reflejan una inclinación hacia el uso de plataformas de comunicación y entretenimiento, en lugar de herramientas digitales enfocadas en el aprendizaje, lo que conlleva a una reflexión sobre las oportunidades para integrar de manera más efectiva estas tecnologías en los contextos educativos.

Tabla 6.

Uso de *Aplicaciones y frecuencia de uso de estos recursos digitales*

Variable	Muy Frecuente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente
Facebook	11%	8%	0%	19%
WhatsApp	28%	58%	50%	63%
Scratch	0%	8%	0%	0%
YouTube	33%	8%	25%	0%
TikTok	17%	8%	0%	19%
Otros	11%	8%	25%	0%
Total				100%

Nota: La tabla 6 presenta el cruce de información entre la frecuencia de uso de recursos digitales y el tipo de aplicaciones digitales online que utiliza en su celular.

Desde una óptica pedagógica, la escasa utilización de aplicaciones como Scratch podría atribuirse a la falta de información acerca de su potencial en el contexto educativo. De acuerdo con lo expuesto por Martínez y Rodríguez (2020), la adopción de herramientas digitales en el entorno escolar requiere una guía didáctica que permita a los alumnos entender su relevancia y aplicabilidad en actividades de aprendizaje. A su vez, López *et al.* (2021) subrayan que la aplicación de programas como Scratch promueve el pensamiento computacional, la resolución de problemas y la creatividad, habilidades que son fundamentales para el desarrollo del razonamiento matemático. Por consiguiente, promover la integración pedagógica de estas herramientas, más allá de su carácter lúdico, puede enriquecer considerablemente la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, siempre y cuando exista una mediación docente eficaz que potencie su uso con fines formativos.

En el análisis descriptivo de los valores planteados en la **tabla 7**, se evidencia que WhatsApp es la aplicación más utilizada por los estudiantes, con un total de 24 menciones, seguido de YouTube y TikTok, con 8 y 7 menciones, respectivamente. Este patrón sugiere que los estudiantes priorizan herramientas de comunicación y entretenimiento para organizar y compartir información relacionada con sus estudios.

A pesar del potencial educativo de aplicaciones como Scratch, su uso se limita a un único estudiante, lo que indica una tendencia a recurrir a plataformas ampliamente conocidas y accesibles en lugar de aquellas orientadas específicamente a la educación. Esto resalta una dependencia en entornos digitales informales, donde el aprendizaje tiende a ser espontáneo y carente de dirección pedagógica formal.

Tabla 7.

Aplicaciones digitales online y para que se utilizan dichas aplicaciones

	Para distracción	Para realización de tareas	Para investigación	Para comunicación	Total
Facebook	14%	0%	11%	33%	12%
WhatsApp	71%	25%	44%	50%	48%
Scratch	0%	0%	6%	0%	2%
YouTube	7%	17%	28%	0%	16%
TikTok	0%	33%	11%	17%	14%
Otros	7%	25%	0%	0%	8%
					100%

Nota: La tabla 7 representa el cruce de información entre las principales aplicaciones digitales usadas en los celulares y las actividades que generan las aplicaciones digitales online utilizadas.

Desde una perspectiva argumentativa, el uso de aplicaciones digitales en la educación puede enriquecerse a través de la formación pedagógica tanto de docentes como de estudiantes. Según Cabero y Llorente (2020) "el uso educativo de las tecnologías digitales depende más de la intencionalidad pedagógica que de la herramienta en sí misma", lo que sugiere que es fundamental cultivar una intención didáctica clara al emplear estas herramientas. Igualmente, Jibril y Afolake (2024) afirman que "las aplicaciones digitales pueden propiciar aprendizajes significativos siempre que se integren en actividades activas y colaborativas".

De este modo, es primordial diseñar estrategias didácticas que dirijan el uso de aplicaciones populares hacia metas educativas concretas, fomentando la utilización de herramientas con un enfoque más innovador y creativos, como Scratch, a fin de potenciar el desarrollo de habilidades críticas en los estudiantes.

El análisis descriptivo de los datos obtenidos en la **tabla 8** se determina que a partir de un grupo de 50 estudiantes de noveno grado se evidencia que, Excel es la herramienta educativa más utilizada y reconocida, con un total de 15 menciones, y 14 de los alumnos reportan un uso frecuente o muy frecuente de esta aplicación. Esta tendencia sugiere que la familiaridad de los estudiantes con Excel se debe a su aplicabilidad en diversas áreas académicas y su disponibilidad en el entorno escolar.

Por otro lado, la aplicación Photomath fue mencionada por 13 estudiantes, pero su uso es menos homogéneo, ya que solo 6 la utilizan regularmente y 4 lo hacen de forma ocasional. Esto puede deberse a que, aunque Photomath facilita la resolución de problemas matemáticos, su uso excesivo podría limitar el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. Además, la categoría "Otros" incluye un conjunto diverso de aplicaciones mencionadas por 19 estudiantes, reflejando una variedad de experiencias tecnológicas, pero sin una clara orientación hacia herramientas pedagógicas eficaces, como lo demuestra el escaso reconocimiento de software especializados como GeoGebra y Mathsolve según la **tabla 8**.

Tabla 8.

Información sobre Software para el aprendizaje de la matemática y con qué frecuencia utiliza estas aplicaciones

variable	Muy Frecuente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Total
GeoGebra	0%	0%	11%	0%	2%
Mathsolve	0%	0%	11%	8%	4%
Excel	50%	48%	11%	0%	30%
Photomath	25%	19%	33%	33%	26%
Otros	25%	33%	33%	58%	38%
					100%

Nota: La tabla 8 representa el cruce de información entre el software de aprendizaje de matemáticas y la frecuencia de uso de dicha aplicación para el aprendizaje de matemáticas.

En el contexto de esta discusión, es importante considerar la perspectiva de varios autores que respaldan estas observaciones. Ramírez (2018) sostiene que

"Excel es una herramienta formidable para el desarrollo de competencias matemáticas", lo que coincide con el alto grado de uso entre los estudiantes. A su vez, Morales y Pérez (2021) advierten que "el uso de aplicaciones que proporcionan soluciones inmediatas puede promover una dependencia y restringir el avance del pensamiento lógico", enfatizando la necesidad de un uso equilibrado de herramientas como Photomath.

Por último, Arrieta y Ceballos (2020) destacan que GeoGebra es un recurso efectivo para la enseñanza visual de conceptos matemáticos, lo cual subraya la importancia de su correcta integración en el currículo. Salinas (2019) complementa esta visión al afirmar que "el acceso y la familiaridad con herramientas digitales impactan directamente en la frecuencia y calidad del uso que los estudiantes les otorgan", sugiriendo que una capacitación adecuada para docentes podría mejorar significativamente la experiencia educativa de los estudiantes. Champi y Ángel, (2024)

El análisis de los datos de la **tabla 9** revela que un 52% de los estudiantes se muestran entre de acuerdo o totalmente de acuerdo con la incorporación de videojuegos en Scratch como herramienta para el aprendizaje de matemáticas, lo que indica una aceptación mayoritaria hacia este recurso educativo. Sin embargo, hay un 44% de encuestados que se sitúan en una postura indecisa, lo que podría estar relacionado con un desconocimiento sobre la efectividad de estas herramientas o la falta de experiencia previa con videojuegos educativos. Solo un 4% de los estudiantes manifestó su desacuerdo, lo que sugiere una resistencia casi inexistente hacia el uso de estos recursos. Estas cifras reflejan un nivel de aceptación que varía, pero que es principalmente positivo y que pone de relieve la necesidad de implementar estrategias que permitan a los estudiantes explorar y familiarizarse con el potencial de Scratch para enriquecer su aprendizaje en matemáticas.

Tabla 9.

Uso de video juegos en scratch para el aprendizaje de matemáticas

	Frecuencia	Porcentaje válido
Totalmente de acuerdo	5	10%
De acuerdo	21	42%
Indeciso	22	44%
En desacuerdo	2	4%
Total	50	100%

Nota: La presente tabla 9 representa información relevante del uso de video juegos en scratch para el aprendizaje de matemáticas.

Desde una perspectiva más amplia, diversos estudios respaldan la efectividad de los videojuegos educativos en el ámbito del aprendizaje. Gee (2007) señala que "los videojuegos bien diseñados permiten al estudiante aprender mediante la práctica, resolviendo problemas y reflexionando de manera crítica en contextos significativos", lo que refuerza la idea de que las plataformas como Scratch pueden ofrecer experiencias instructivas valiosas.

De forma similar, Marín-Díaz *et al.* (2020) afirman que "la gamificación y el uso de entornos como Scratch fomentan el pensamiento computacional y la resolución lógica de problemas matemáticos en la educación básica", lo que sugiere que no solo se trata de generar interés, sino de desarrollar habilidades esenciales. Por tanto, es crucial que los educadores integren estas herramientas de manera contextualizada y pedagógica, transformando la curiosidad de los estudiantes en aprendizajes profundos y significativos en matemáticas. Quispe *et al.* (2024)

En los resultados expuestos en la **tabla 10**, se evidencia que la estrategia más empleada por los educadores para indagar los conocimientos previos de los alumnos en matemáticas es el diálogo, con 34 menciones de un total de 50, seguido por dinámicas (13 menciones), lluvia de ideas (2 menciones) y observación de videos (1 mención).

Esta tendencia pone de manifiesto una clara preferencia por métodos de interacción oral directa, los cuales facilitan una retroalimentación inmediata y una comprensión más profunda de los saberes previos del estudiante. Respecto a la motivación a través de retos y desafíos matemáticos, la mayoría de los estudiantes indica que se utilizan “a veces” (26) o “casi siempre” (13), mientras que únicamente 9 afirman que se aplican “siempre”. Esto sugiere que, aunque los docentes implementan estrategias activas de motivación, su aplicación aún no es sistemática ni constante, y podría ser reforzada para generar un mayor impacto en el aprendizaje participativo.

Tabla 10.

Uso de retos y desafíos como exploración al inicio de clase

Variable	Siempre	Case siempre	A veces	Casi nunca	Frecuencia
Lluvia de ideas	0%	4%	0%	0%	4%
Observación de videos	0%	0%	2%	0%	2%
Dinámicas	4%	14%	8%	0%	26%
Diálogos	14%	8%	42%	4%	68%
total					100%

Nota: La tabla 10 presenta información cruzada, misma que muestra como el docente motiva a los estudiantes para desarrollo de operaciones matemáticas y como explora el docente los conocimientos previos al aprendizaje.

Este enfoque pedagógico, que se centra en el diálogo y en situaciones de la vida diaria, se alinea con las tendencias contemporáneas en la educación matemática, donde se subraya la relevancia de contextualizar los contenidos y fomentar un aprendizaje activo. Según Gamboa y Restrepo (2020) "las estrategias didácticas fundamentadas en el diálogo facilitan la co-construcción del conocimiento y promueven el pensamiento crítico en matemáticas".

Además, Londoño *et al.* (2021) resaltan que “los desafíos y problemas matemáticos adecuadamente diseñados aumentan la motivación intrínseca del

estudiante, refuerzan la capacidad de resolución de problemas y desarrollan habilidades de pensamiento lógico”. Esto enfatiza la necesidad de equilibrar las estrategias cotidianas con dinámicas que representen un reto intelectual, propiciando así un entorno de aprendizaje más dinámico, colaborativo y significativo. Por consiguiente, los hallazgos sugieren la necesidad de fortalecer el uso de los desafíos como un componente esencial de la enseñanza, y no meramente como un recurso complementario. Ganchozo *et al.* (2025)

Los resultados presentados en la **Tabla 11** indican que el 56% de los estudiantes reporta que su profesor de matemáticas utiliza de manera constante libros como herramienta para la enseñanza de nuevos conceptos, mientras que un 18% afirma que lo realiza casi siempre. Esto implica que tres de cada cuatro estudiantes perciben un uso habitual de los libros (ya sean digitales o físicos) en sus clases. Únicamente un reducido porcentaje señala que estos recursos se emplean ocasionalmente (22%) o casi nunca (4%). Este escenario sugiere una clara preferencia por parte del cuerpo docente de recurrir a materiales bibliográficos como la principal estrategia para estructurar el aprendizaje de las matemáticas, consolidando así su papel como un soporte académico tradicional pero aún relevante.

Tabla 11.

Uso de libros para adquirir nuevos conocimientos

	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	28	56%
Casi siempre	9	18%
A veces	11	22%
Casi nunca	2	4%
Total	50	100%

Nota: La presente tabla 11 muestra información sobre el uso de libros físicos para adquisición de conocimientos.

Esta tendencia se encuentra en consonancia con investigaciones recientes que reafirman la relevancia pedagógica de los libros en la promoción del pensamiento matemático. Según lo indicado por González *et al.* (2020) los libros "continúan siendo herramientas fundamentales que orientan al estudiante en procesos

sistemáticos de aprendizaje, particularmente cuando se complementan con actividades que fomentan la reflexión y la aplicación práctica del contenido".

Del mismo modo, Pereira y Muñoz (2021) enfatizan que la integración de libros impresos y digitales facilita una mayor accesibilidad y adaptabilidad a diferentes estilos de aprendizaje, lo que contribuye a una comprensión más profunda y significativa de los conceptos. En consecuencia, el uso reiterado de libros por parte del docente puede ser considerado una práctica beneficiosa, siempre y cuando dichos recursos se incorporen de manera crítica y dinámica en la planificación didáctica, evitando su utilización como un mero mecanismo pasivo de transmisión de información. Marcillo y Cajamarca (2025)

En los resultados expuestos en la **tabla 12**, se evidencia que la mayoría de los estudiantes (26 de 50) manifiesta que su docente "siempre" les solicita realizar cálculos para consolidar los conocimientos adquiridos, lo que equivale al 52% de la muestra analizada. De este grupo, 18 estudiantes también sostienen que el docente "siempre" emplea experiencias personales como método didáctico, lo que indica una notable correlación entre el empleo de contextos reales y la aplicación práctica de cálculos.

En términos generales, 41 de los 50 estudiantes indican que el uso de cálculos es, al menos, habitual ("siempre", "casi siempre" o "a veces"), lo que sugiere que esta práctica constituye una estrategia constante en las lecciones de matemáticas. De igual forma, 49 estudiantes señalan que su docente recurre a experiencias personales en diversos niveles de frecuencia, lo que refuerza la noción de que existe un enfoque didáctico fundamentado en contextos y aplicaciones prácticas en el ámbito de la enseñanza.

Tabla 12.

Reafirmación mediante realización de cálculos y uso de experiencias para el aprendizaje de matemáticas.

	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	26	52%
Casi siempre	9	18%
A veces	14	28%
Casi nunca	1	2%
Total	50	100%

Nota: La presente **tabla 12**, muestra la frecuencia de como el docente puede reafirmar los conocimientos aprendidos para realizar cálculos

Desde un enfoque pedagógico, estas estrategias se consideran fundamentales para mejorar la comprensión matemática.

Según Zapata y Rodríguez (2020) *“la resolución constante de cálculos en clase no solo fortalece la habilidad operativa, sino que desarrolla el pensamiento lógico y la autonomía del estudiante en la resolución de problemas.”* Además, Cabrera y Molina (2021) argumentan que *“el uso de experiencias personales del docente contribuye significativamente a contextualizar los contenidos matemáticos,”* permitiendo una conexión más significativa con la vida real del estudiante, lo cual incrementa su motivación y comprensión. En este sentido, la combinación entre ejercicios prácticos y ejemplos de la cotidianidad refuerza un enfoque didáctico eficaz, centrado en el aprendizaje activo, lo que respalda los resultados observados en esta muestra estudiantil.

Los resultados de la **tabla 13** indican que la evaluación escrita se erige como el método más empleado por los educadores en el ámbito de las matemáticas, alcanzando una frecuencia del 80% entre los alumnos participantes en la encuesta. Este hallazgo pone de manifiesto una marcada preferencia por metodologías tradicionales, en las cuales los estudiantes deben evidenciar su dominio de los contenidos a través de pruebas estructuradas. En un segundo plano, aunque con una disparidad significativa, se sitúa el uso de aulas virtuales

(12%), lo que pone de relieve una incipiente integración de herramientas digitales en los procesos de evaluación. Las evaluaciones grupales y orales representan porcentajes marginales (6% y 2% respectivamente), lo que sugiere que estas modalidades de evaluación son menos valoradas, a pesar de su capacidad para fomentar el desarrollo de competencias colaborativas y comunicativas en los alumnos.

Tabla 13.

Técnicas e instrumentos de evaluación docente

	Frecuencia	Porcentaje
Evaluaciones escritas	40	80%
Evaluación oral	1	2%
Aula virtual	6	12%
Grupales	3	6%
Total	50	100%

Nota: La presente tabla 13 brinda información crucial para determinar las técnicas e instrumentos de evaluación docente.

Desde la perspectiva académica, diversos autores coinciden en que una evaluación efectiva debe incorporar una variedad de métodos que se adapten a la diversidad del alumnado. González, Bañales y López (2020) argumentan que la evaluación escrita sigue siendo predominante, aunque a menudo puede restringirse a la mera reproducción de contenidos, omitiendo la capacidad crítica y reflexiva del estudiante. Por otro lado, Martínez y Andrade (2021) enfatizan que las plataformas virtuales facilitan la diversificación de las evaluaciones y fomentan aprendizajes más significativos, siempre que estén alineadas con objetivos claros y herramientas tecnológicas apropiadas. Adicionalmente, López y Parra (2019) destacan que las evaluaciones orales y grupales promueven el pensamiento crítico, el trabajo colaborativo y la argumentación, habilidades fundamentales en el siglo XXI. En conjunto, estos estudios sostienen la necesidad de complementar la evaluación escrita con otros formatos más dinámicos e inclusivos.

Los datos recopilados en la encuesta de la **tabla 14**, indican que una proporción considerable de los estudiantes (58%) sostiene que el docente de matemáticas implementa de manera habitual la resolución de casos como método de evaluación. Este hallazgo se complementa con un 12% que señala que esta estrategia se utiliza "casi siempre", lo que representa un total del 70% de respuestas que reconocen la frecuencia de uso de esta metodología. Un porcentaje reducido de estudiantes señala que esta práctica se lleva a cabo "casi nunca" (8%). Estos datos ponen de manifiesto que la resolución de casos ha adquirido relevancia como técnica evaluativa, posibilitando la medición no solo de la memorización de contenidos, sino también de la aplicación efectiva de los conocimientos matemáticos en situaciones concretas.

Tabla 14.

Valoración de aprendizaje a través de resolución de casos

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	29	58%
Casi siempre	6	12%
A veces	11	22%
Casi nunca	4	8%
Total	50	100%

Nota: La presente tabla 14 muestra información relevante sobre la evaluación y comprobación de resultados obtenidos en el aprendizaje a través de resolución de casos.

Desde una perspectiva pedagógica, este enfoque se alinea con las tendencias actuales de enseñanza centradas en el desarrollo de habilidades para la vida real. Según Camacho y Guerrero (2021) *“la resolución de casos en el aula promueve la transferencia de aprendizajes, fomenta el pensamiento crítico y favorece la toma de decisiones fundamentadas.”* (p128)

Del mismo modo, Luna y Moreno (2020) sostienen que *“esta metodología permite integrar teoría y práctica, impulsando la comprensión profunda de los conceptos matemáticos.”* En la misma línea, Rojas y Castillo (2019) destacan que *“el uso de casos mejora el desempeño académico, ya que motiva al estudiante a reflexionar y a aplicar los conocimientos en contextos relevantes.”*

Por lo tanto, el uso frecuente de la resolución de casos como estrategia evaluativa representa una práctica coherente con una educación matemática más significativa, contextualizada y centrada en el estudiante. Torres-Roberto (2024)

Hallazgos encontrados

La incorporación del recurso tecnológico del videojuego en el proceso de aprendizaje de matemáticas en la Educación General Básica ha sido objeto de diversas investigaciones, cada una aportando perspectivas valiosas y enriquecedoras. A continuación, se discutirán los hallazgos y contribuciones de cada estudio en relación con este tema específico.

Por un lado, Ruiz y Ledesma (2019) ofrecen una perspectiva fundamental sobre la integración de un escenario tecno-pedagógico destinado a mejorar el rendimiento de los estudiantes en cálculo, éste enfoque encuentra eco en el descubrimiento de Cabrera *et al.* (2020) quien evidencia que el uso estratégico de la tecnología, en este caso, Scratch, contribuye al fortalecimiento de la competencia matemática. Ambos autores no solo destacan la utilidad de los videojuegos como herramienta didáctica, sino también la importancia de implementar estrategias educativas adaptadas a las necesidades específicas de los estudiantes.

Aragundi y Vélez (2022) y Estrada *et al.* (2021) aportan a la discusión desde perspectivas diferentes pero complementarias. Aragundi y Vélez se enfocan en la adaptabilidad de los videojuegos en Scratch durante situaciones de crisis, como la pandemia, su investigación destaca la capacidad de esta herramienta para mantener la continuidad en la enseñanza en momentos desafiantes. Por otro lado, Estrada *et al.* enfoca su estudio en la inclusión, demostrando cómo los videojuegos pueden ser adaptados a estudiantes diversamente hábiles, resaltando la versatilidad de esta herramienta.

Además, Cabrera *et al.* (2020) propone una perspectiva única al enfocarse en la creación activa de contenido mediante Scratch, este enfoque no solo fortalece la competencia matemática de los estudiantes, sino que también les empodera al involucrarlos directamente en la construcción de sus propios recursos

educativos. Esta perspectiva contribuyó a la investigación al sugerir que la participación activa del estudiante en la creación de contenido digital puede ser clave para un aprendizaje más significativo y duradero.

Estos estudios respaldan la noción de que el recurso tecnológico del videojuego en Scratch emerge como un aliado efectivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la Educación General Básica. Desde mejorar el rendimiento académico hasta adaptarse a situaciones de crisis. Además, destacan la necesidad de personalización, adaptación y participación activa de los estudiantes para maximizar el potencial educativo de este recurso tecnológico innovador.

Este breve resumen ofrece una primera visión de los resultados emergentes de la investigación sobre "El recurso tecnológico del videojuego en Scratch en el proceso de aprendizaje de matemáticas en educación general básica". Se resalta el notable incremento en el número de publicaciones y la variabilidad de enfoques abordados en este ámbito. igualmente, se hace hincapié en el reconocimiento de la contribución sustancial de diversos investigadores, subrayando la amplitud de perspectivas y enfoques que han sido explorados. Este panorama sugiere la trascendencia y el considerable potencial para futuras investigaciones en esta área, señalando la necesidad de continuar profundizando en la comprensión de las implicaciones pedagógicas y los beneficios del uso de videojuegos en el proceso de enseñanza de las matemáticas en la Educación General Básica.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

Fase 2. Identificar el proceso de aprendizaje de matemáticas en novenos años de Educación General Básica de la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi.

Para la identificación del proceso de aprendizaje de matemáticas se aplica el modelo de diseño instruccional ADDIE el cual según Hernández y López (2024) constituye un marco sistemático que puede ser empleado para la creación de programas de enseñanza de matemáticas ajustados a las particularidades de los estudiantes. Esta metodología facilita una reflexión continua sobre la efectividad de las prácticas educativas llevadas a cabo, permitiendo una adaptación adecuada a los diversos estilos de aprendizaje de los alumnos en el noveno año de educación general básica. A continuación, se presenta el modelo de diseño instruccional ADDIE con el propósito de identificar el proceso de aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de noveno año y realizar un análisis comparativo de efectividad en la adquisición de conocimientos de los alumnos a través de un pre test y post test incorporando el recurso tecnológico Scratch.

Diseño Instruccional del videojuego en Scratch para el proceso de aprendizaje de matemáticas utilizando ADDIE.

1. Análisis

En este punto se pretende identificar los niveles de logro en Matemáticas mediante una prueba diagnóstica de base estructurada con su instrumento el cuestionario aplicado a los estudiantes de noveno año. Así, a través de un análisis detallado de los resultados se pretende identificar los contenidos con mayor fortaleza y aquellos que requieren mejora en el proceso de aprendizaje de suma, resta, multiplicación y división de polinomios.

Objetivos

- Identificar las destrezas con criterio de desempeño para el aprendizaje de polinomios en los estudiantes de noveno año de EGB.
- Diagnosticar el nivel de logro en el proceso de aprendizaje de polinomios.

Proceso de aprendizaje de matemáticas para noveno año en relación al tema los polinomios y sus destrezas con criterio de desempeño.

Según el Currículo Nacional (2016) manifiesta que Los estudiantes poseen la habilidad de identificar una variedad de situaciones y problemas que se presentan en su entorno diario. Estos inconvenientes pueden ser analizados y solucionados mediante la utilización de las operaciones fundamentales con números reales; además, comienzan a emplear modelos simples, tanto numéricos como algebraicos, que les facilitan la comprensión y resolución de dichas situaciones de manera eficiente. En este sentido los estudiantes de noveno año en el proceso de aprendizaje de polinomios debe desarrollar las siguientes destrezas con criterio de desempeño “**M.4.1.23.** Definir y reconocer polinomios de grados 1 y 2. **M.4.1.24.** Operar con polinomios de grado ≤ 2 (adición y producto por escalar) en ejercicios numéricos y algebraicos” (Currículo Nacional, 2016), los cuales evidenciarán su nivel de logro de aprendizaje.

Diagnóstico del nivel de logro en el proceso de aprendizaje de Operaciones con Polinomios.

Para diagnosticar el nivel de logro de aprendizaje de operaciones con polinomios en los estudiantes de noveno año alineado con las destrezas con criterio de desempeño, se procedió a aplicar una prueba de base estructurada con su instrumento cuestionario (**Anexo C**) como parte del pre test.

Los resultados del pre test muestran un rendimiento bajo en la mayoría de las preguntas: solo el 42.9% de respuestas fueron correctas, y un 57.1% fueron incorrectas como se muestra en la **tabla 15**.

Tabla 15.*Pre test. Operaciones con Polinomios*

Pregunta	Aciertos	Desaciertos
1	45	5
2	38	12
3	45	5
4	30	20
5	20	30
6	30	20
7	25	25
8	28	22
9	10	40
10	10	40
11	25	25
12	17	33
13	15	35
14	13	37
15	9	41
16	23	27
17	12	38
18	7	43
19	19	31
20	8	42
Total	42.9%	57.1%

Según Gálvez (2021) resulta evidente que un número significativo de estudiantes se enfrenta a obstáculos persistentes en la asimilación de contenidos abstractos y complejos, tales como los polinomios, debido a una enseñanza que se considera descontextualizada y que se fundamenta exclusivamente en el procedimiento, sin proporcionar una comprensión más profunda. Este hallazgo se alinea de manera notable con los resultados de la presente evaluación.

Múltiples investigaciones han evidenciado de forma concluyente que los videojuegos educativos pueden tener un impacto significativo en la mejora de la retención del conocimiento, así como en el fomento de habilidades esenciales como el pensamiento crítico y la resolución de problemas. En el ámbito particular de las matemáticas, los alumnos que emplearon videojuegos para aprender y asimilar conceptos algebraicos, tales como la manipulación de ecuaciones y la identificación de patrones, lograron resultados notablemente superiores en sus

evaluaciones en comparación con aquellos que se adhirieron a métodos de enseñanza tradicionales y convencionales (Olivares *et al.* 2022)

En conclusión, el reducido porcentaje de aciertos en el pre test no solo ratifica las dificultades frecuentes en la comprensión de polinomios, sino que también se correlaciona con evidencias científicas que indican la necesidad de reconsiderar las metodologías educativas empleadas. La incorporación de un videojuego educativo desarrollado en Scratch facilita el abordaje de estas deficiencias a través de un enfoque activo, significativo y ajustado al perfil del estudiante contemporáneo, y se encuentra en consonancia con una tendencia pedagógica que cuenta con un amplio respaldo en la investigación educativa actual.

2. Diseño

El videojuego ha sido concebido como una plataforma interactiva en la que el jugador, representado por un avatar debe resolver desafíos polinómicos para progresar a través de niveles de dificultad creciente, que abarcan desde la suma hasta la división de polinomios. Las mecánicas fundamentales incluyen problemas que permiten la escalabilidad de niveles, junto con un sistema de retroalimentación que recompensa las respuestas correctas con puntos y ofrece pistas en caso de respuestas erróneas.

Estructura de la aplicación de videojuegos en Scratch para el proceso de aprendizaje de operaciones con polinomios en el área de matemáticas.

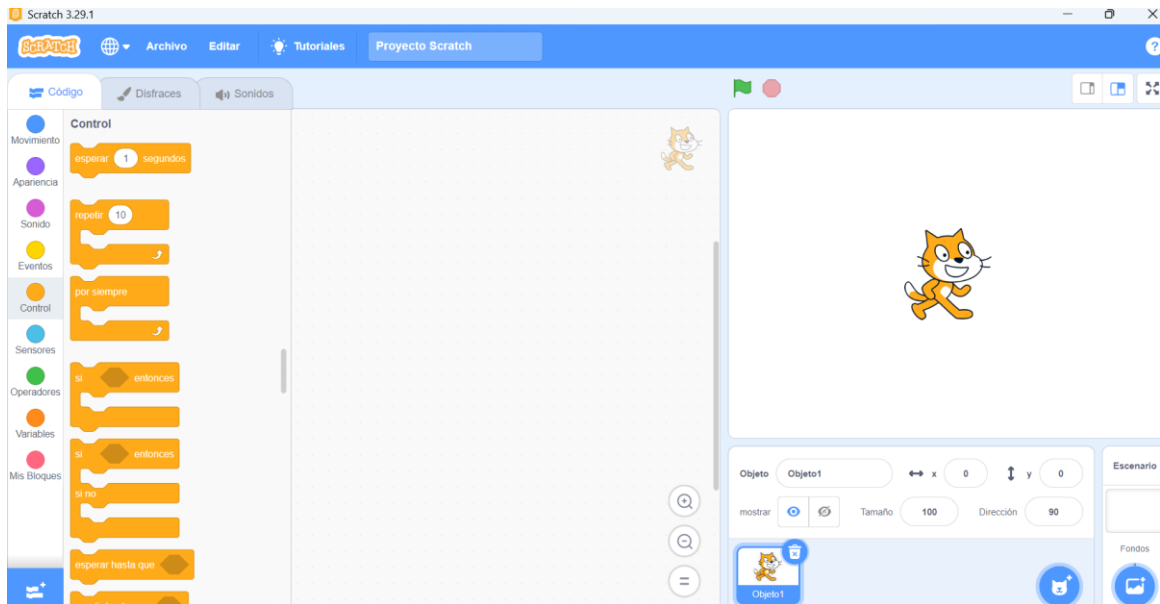
Scratch es una herramienta de programación visual concebida para facilitar la adquisición de conceptos matemáticos y de programación de una manera interactiva y amena. Mediante su entorno, los estudiantes tienen la posibilidad de crear proyectos que integran diferentes disciplinas del conocimiento, tales como la robótica, la física y la geometría, lo que les permite explorar y aplicar conceptos matemáticos en contextos prácticos. Scratch promueve la creatividad y la capacidad de resolución de problemas, permitiendo a los alumnos desarrollar competencias fundamentales mientras participan en un proceso de aprendizaje activo y colaborativo. (Carrasco, 2022).

- **Interfaz de usuario**

La interfaz de usuario de Scratch muestra el bloque de objetos de programación, bloque de diagramación y ejecución como se muestra en la **figura 2**.

Figura 2.

Interfaz de usuario

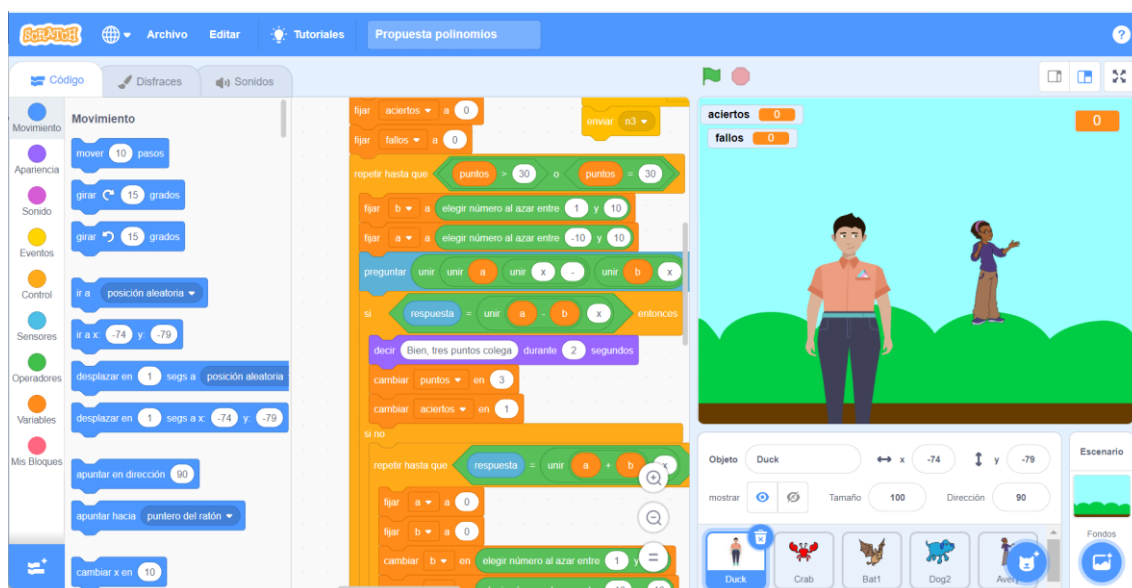


- **Componentes para la navegación en Scratch**

En Scratch, la navegación entre secciones de una aplicación se logra mediante el uso de fondos para representar cada pantalla del juego, sprites que funcionan como botones interactivos (como "Iniciar" o "Siguiente") y mensajes que activan cambios de escenario o acciones específicas. Los bloques de control y eventos permiten coordinar estas transiciones, mientras que los bloques show y hide gestionan la visibilidad de los elementos según la pantalla activa. Además, se pueden usar teclas del teclado, variables y condicionales para personalizar la navegación y el flujo del juego de manera dinámica y controlada como se muestra en la **figura 3**.

Figura 3.

Panel de navegación



- **Panel de ejecución para práctica de ejercicios polinómicos en Scratch.**

En este espacio interactivo el estudiante resuelve actividades relacionadas con operaciones algebraicas, como suma, resta o multiplicación de polinomios. Este panel se presenta como una escena específica del videojuego en la que se visualizan los enunciados, opciones de respuesta, botones de verificación y retroalimentación inmediata como se muestra en la **figura 4**.

Figura 4.

Panel de ejecución



3. Desarrollo

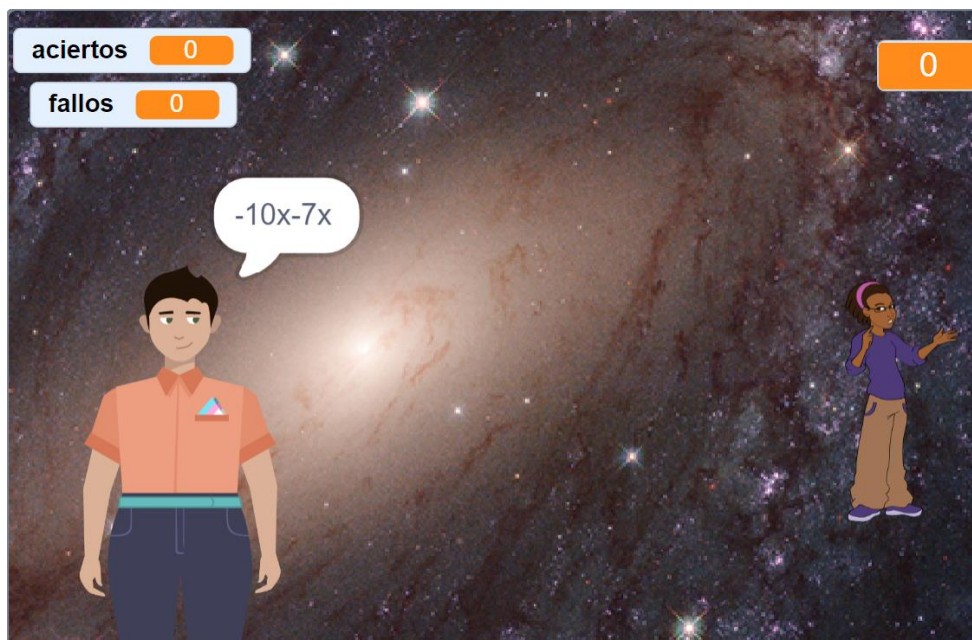
El desarrollo del videojuego se llevará a cabo utilizando Scratch 3.0, ya sea en su versión en línea o de escritorio. Este incluirá sprites que representarán al personaje principal, antagonistas simbólicos tales como "errores matemáticos", así como objetos coleccionables como puntos, todo ello ambientado en escenarios temáticos que pueden ser selvas, ciudades o el espacio. Los scripts diseñados permitirán aumentar el nivel de dificultad en el desarrollo de los problemas planteados, la generación aleatoria de problemas matemáticos mediante el uso de variables, un sistema de puntuación que ofrecerá retroalimentación inmediata y transiciones entre niveles, todo ello complementado con efectos sonoros motivacionales.

- **Sprites**

Los sprites en Scratch son personajes u objetos visuales programables que interactúan en el escenario y pueden tener disfraces y sonidos como se muestra en la **figura 5**.

Figura 5.

Sprites de personajes



- **Objetos coleccionables**

Los objetos coleccionables en Scratch son elementos que el personaje puede reunir, como estrellas o llaves. Al recolectarlos, suelen otorgar puntos, beneficios o desbloquear acciones como se muestra en la **figura 6**.

Figura 6.

Colección de puntos

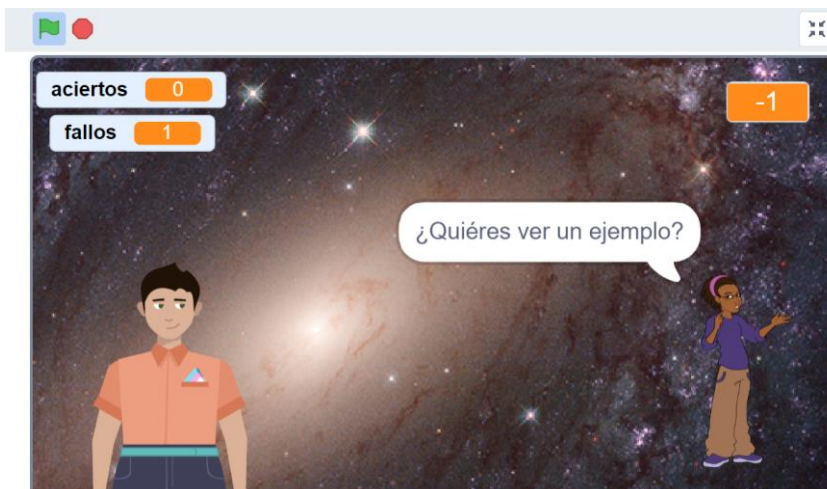


- **Retroalimentación**

La retroalimentación en Scratch es la respuesta inmediata del jugador a sus acciones, manifestándose en mensajes, sonidos o cambios visuales por aciertos o errores como se muestra en la **figura 7**.

Figura 7.

Retroalimentación



4. Implementación

Para implementar de manera efectiva este recurso tecnológico en el entorno educativo, se debería llevar a cabo una capacitación previa dirigida a todos los docentes implicados.

Planificar con las sesiones de trabajo en el laboratorio de informática y estimular la participación activa tanto a nivel individual como en parejas. El uso de juegos debe ser concebido como un complemento que enriquezca la experiencia de aprendizaje y debe ser acompañado por actividades reflexivas y evaluativas que faciliten la medición efectiva del progreso y el refuerzo de conceptos fundamentales en los estudiantes.

Adicionalmente, se propone dar continuidad a la experiencia educativa fomentando la creación de nuevos juegos innovadores por parte de los alumnos, lo cual no solo consolidará su aprendizaje, sino que también potenciará su creatividad y su capacidad de trabajo en equipo.

5. Evaluación

Para evaluar de manera efectiva la eficacia del videojuego educativo que se ha desarrollado en Scratch, se volvió a evaluar a los estudiantes una prueba de base estructura para realizar una comparación entre los resultados obtenidos en el pre test y los de la prueba final o post test, con el objetivo de medir el impacto del videojuego en el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño del alumnado de noveno año como se puede observar en la **tabla 16**.

Tabla 16.*Pre test y Post test*

Pregunta	Pre Test		Post Test	
	Aciertos	Desaciertos	Aciertos	Desaciertos
1	45	5	50	0
2	38	12	50	0
3	45	5	45	5
4	30	20	45	5
5	20	30	45	5
6	30	20	50	0
7	25	25	45	5
8	28	22	40	10
9	10	40	47	3
10	10	40	50	0
11	25	25	50	0
12	17	33	50	0
13	15	35	38	12
14	13	37	43	7
15	9	41	34	16
16	23	27	47	3
17	12	38	48	2
18	7	43	43	7
19	19	31	44	6
20	8	42	37	13
Total	42.9%	57.1%	90.1%	9.9%

La tabla 16 expone los resultados comparativos obtenidos entre un pre test y un post test dirigidos a un grupo de 50 estudiantes de noveno año, con el propósito de evaluar el aprendizaje en operaciones matemáticas posterior a la implementación del videojuego educativo desarrollado en Scratch. En el pre test, el porcentaje de aciertos se situó en un 42.9%, mientras que en el post test se elevó a un 90.1%. Este cambio representa un aumento del 47.2% en el nivel de aciertos y una disminución significativa en la cantidad de errores, que pasó del 57.1% al 9.9%. Estos resultados ponen de manifiesto una mejora notable en la comprensión de los contenidos evaluados. Por ejemplo, preguntas que habían obtenido bajos porcentajes de aciertos en el pre test, como la número 9 (10 aciertos) y la número 10 (10 aciertos), lograron un total de 47 y 50 aciertos respectivamente en el post test. Esto sugiere que los estudiantes, al involucrarse con el videojuego, pudieron consolidar conceptos que previamente dominaban con dificultad.

En conclusión, el contexto particular de Scratch, su entorno visual y programable no se restringe únicamente al desarrollo del pensamiento computacional, sino que también refuerza diversas habilidades lógico-matemáticas. Esto es posible porque ofrece al estudiante la oportunidad de interactuar de manera práctica, recibir retroalimentación inmediata respecto a sus acciones y rectificar sus errores basándose en los resultados obtenidos. Esta metodología activa promueve un aprendizaje considerablemente más profundo y significativo (Ortegón *et al.*, 2022)

Fase 3. Diseñar videojuegos en scratch que contribuya al proceso de aprendizaje de matemáticas en novenos años de Educación General Básica de la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi

Título:

Video juego en Scratch para el aprendizaje de matemáticas de estudiantes de 9no año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Consejo Provincial del Carchi”

Datos informativos:

- **Nombre del centro educativo:** Unidad Educativa “Consejo Provincial del Carchi”
- **Sostenimiento:** Fiscal
- **Jornada:** Matutina
- **Ubicación:** Camilo Ponce e Inglaterra
- **Ciudad:** Tulcán
- **Cantón:** Tulcán

Aspectos teóricos

- **Bases metodológicas:**

Desarrollar un método que ofrezca pautas precisas para ejecutar la implementación de videojuegos creados en Scratch con el propósito de enseñar matemáticas, considerando elementos cruciales como la planificación curricular,

la selección de actividades y recursos, y la evaluación del proceso de aprendizaje.

- **Bases pedagógicas:**

Incluir los videojuegos como parte esencial del proceso aprendizaje de matemáticas, teniendo en cuenta objetivos curriculares, estándares de aprendizaje y competencias.

Considerar en el diseño de estrategias, enfoques pedagógicos como el constructivismo, el socio constructivismo, el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje significativo, con el objetivo de estimular la construcción activa del conocimiento y facilitar la interacción entre los estudiantes.

Análisis de factibilidad

- ***Factibilidad técnica***

Se llevó a cabo la comprobación de los recursos tecnológicos disponibles en la Unidad Educativa Consejo Provincial del Cachi, abarcando dispositivos computadoras, tabletas, teléfonos inteligentes y acceso a internet.

- ***Factibilidad organizacional***

Se realizó una evaluación del nivel de respaldo y compromiso por parte de la dirección de la Unidad Educativa “Consejo Provincial del Carchi”, así como de la disponibilidad y capacidad de los estudiantes para participar en el proyecto.

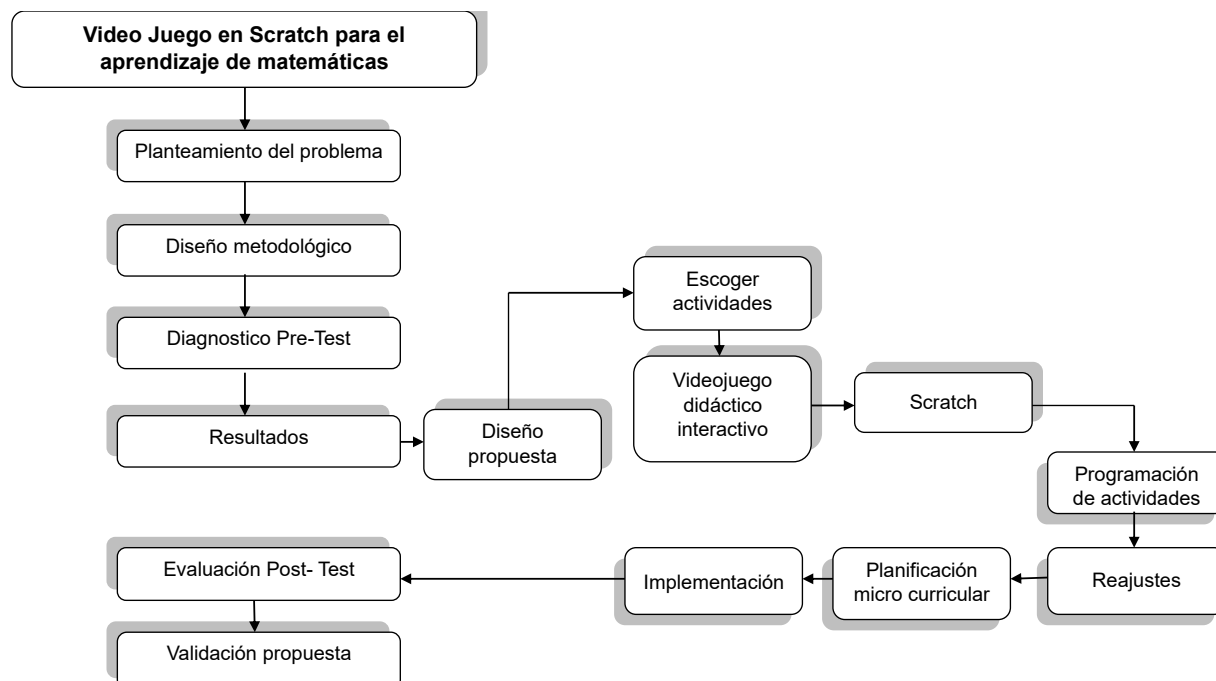
- ***Factibilidad legal y ética***

Los requisitos legales y éticos vinculados al empleo de tecnología en el entorno educativo, así como a la salvaguarda de la privacidad y seguridad de los estudiantes, se encuentran debidamente atendidos conforme a las disposiciones del Reglamento Interno Institucional y el Código de Convivencia.

Modelo operativo-Proceso metodológico

Figura 8

Proceso metodológico



Nota: La presente imagen muestra el proceso metodológico, pretest, diseño del video juego, post test y validación de respuesta. Fuente: Jairo Montenegro (2025)

Introducción

Ante los resultados poco satisfactorios arrojados por la prueba diagnóstica en el área de operaciones con polinomios, se decidió incorporar un juego didáctico interactivo como un recurso adicional destinado a mejorar el proceso de aprendizaje. En el diseño de esta propuesta, se tuvo en cuenta la información previamente recopilada a través de encuestas, que incluía datos relevantes como la disponibilidad de dispositivos entre los estudiantes y su receptividad hacia la plataforma Scratch. Esta consideración, basada en la retroalimentación de los propios alumnos, se convirtió en un pilar fundamental para el éxito de la estrategia educativa.

Inicialmente, se llevó a cabo una sesión de familiarización con el programa, durante la cual se presentó a los estudiantes el software, se detalló el funcionamiento de la interfaz y se describió el contenido. A continuación, se los alentó a utilizarlo con el fin de evaluar su eficacia y realizar ajustes tanto en el

diseño como en el contenido, así como en la estrategia pedagógica, antes de proceder con la implementación final, una vez completados los ajustes necesarios en la interfaz, se procedió a la ejecución de la propuesta.

El programa “Polinomios”, es un juego educativo interactivo que aborda operaciones matemáticas fundamentales, incluyendo suma, resta, multiplicación y división de polinomios, este innovador juego se basa en el entorno de programación visual y multimedia denominado Scratch, proporcionando una experiencia de aprendizaje interactiva y atractiva. A través de esta herramienta, los usuarios podrán mejorar sus habilidades matemáticas y comprender conceptos complejos relacionados con polinomios de manera más efectiva, este proyecto representa un enfoque pedagógico creativo y tecnológicamente avanzado para fomentar el aprendizaje de las matemáticas, brindando a los estudiantes la oportunidad de practicar y aplicar estos conceptos de una manera práctica y entretenida.

Los criterios de evaluación se encuentran en concordancia con los estándares de evaluación establecidos en el currículo nacional de educación para el nivel básico superior en el área de matemáticas del noveno año: específicamente, se enfocan en el logro del objetivo O.M.4.2, que implica la habilidad de identificar y emplear las cuatro operaciones fundamentales con el propósito de simplificar polinomios, a través de la resolución de problemas, y de comunicar con precisión los procedimientos empleados.

Estos criterios se ajustan a un enfoque pedagógico que promueve una comprensión profunda de las matemáticas y la aplicación efectiva de conceptos en contextos reales, de acuerdo con las pautas educativas establecidas Ministerio de Educación del Ecuador, (2019).

Descripción del proyecto

El videojuego estará diseñado para abordar de manera interactiva las operaciones con polinomios, los estudiantes se enfrentarán a una serie de desafíos que implican resolver sumas, restas, multiplicaciones y divisiones. Algunas características clave del videojuego incluyen:

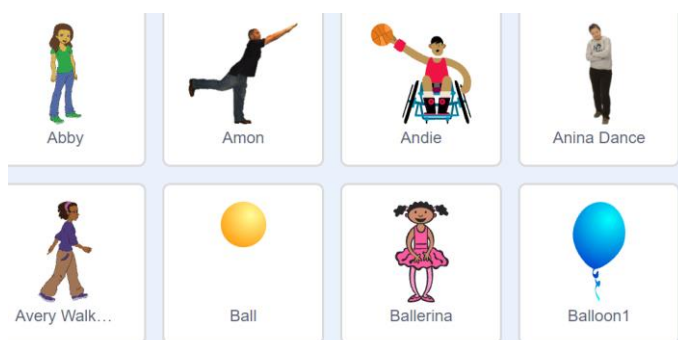
- Niveles de Dificultad Graduales: Los niveles de dificultad se incrementarán de forma progresiva, permitiendo a los estudiantes avanzar a su propio ritmo. En el caso de no superar un desafío, el estudiante no podrá acceder al siguiente bloque.
- Retroalimentación Inmediata: Los estudiantes recibirán retroalimentación instantánea sobre sus respuestas, lo que les ayudará a comprender y corregir errores.
- Seguimiento de Progreso: El videojuego registrará el progreso de cada estudiante, lo que permitirá a los docentes realizar un seguimiento de su mejora.

Beneficios Esperados:

- Mayor comprensión y habilidad en operaciones con polinomios.
- Aumento de la participación de los estudiantes en las lecciones de matemáticas.
- Fomento del pensamiento lógico y habilidades matemáticas sólidas.
- Mejora del rendimiento académico en matemáticas para los estudiantes de 9no año.

Figura 9.

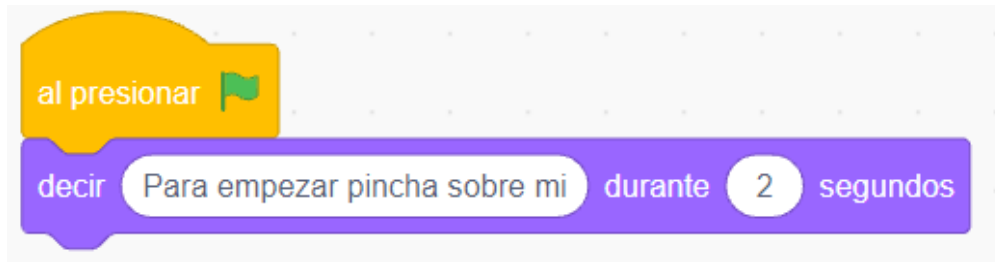
Crear el indicador de ejecución de juego.



Nota: En la **figura 9** se determinan los personajes que actuarán en la interacción con el estudiante, presentando una ilustración amigable con el fin de motivar a desarrollar los problemas planteados con el fin de formar un aprendizaje óptimo con la generación de pautas que permitirá retroalimentar los conocimientos de los estudiantes.

Figura 10

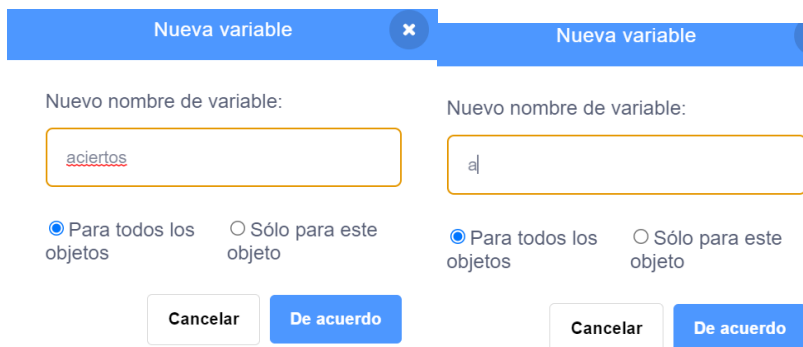
Comando de inicio



Nota: en la **figura 10** Este procedimiento inicia el juego y establece las condiciones iniciales para que comience la ejecución. En Scratch, esto implica configurar el escenario inicial, mostrar elementos gráficos y activar los scripts necesarios.

Figura 11.

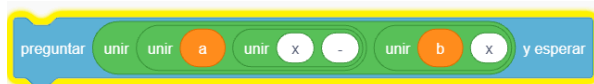
Definición de variables



Nota: como se muestra en la **figura 11** Creación de variables: Defina las variables necesarias para almacenar datos como puntaje, aciertos, fallos, vidas, nivel, o cualquier valor dinámico que el juego requiera.

Figura 12

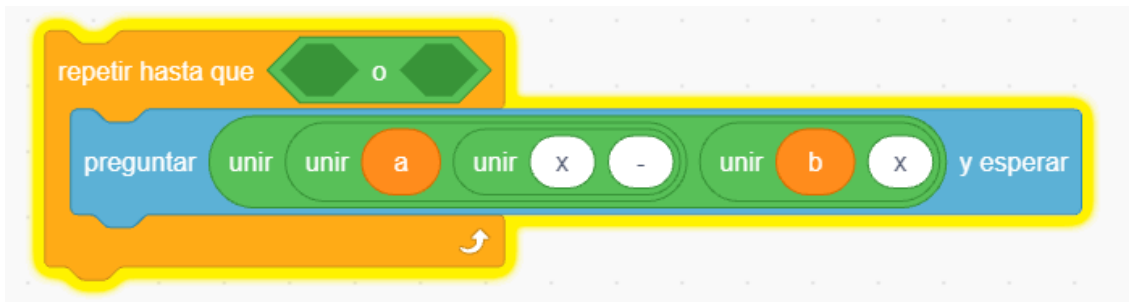
Módulo de ecuación resta



Nota: Desarrollar el módulo aleatorio de variables de selección genera valores aleatorios para los problemas o preguntas que el jugador debe resolver, como números, operaciones matemáticas o selecciones de opciones, mismo que se muestran en la **figura 12**

Figura 13

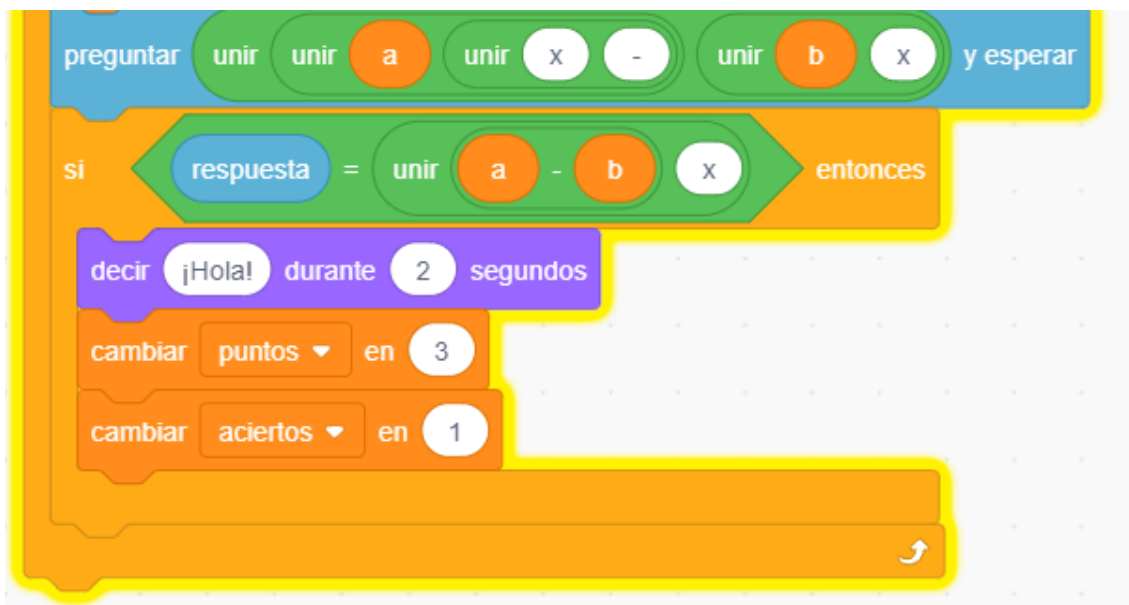
Bucle de variables aleatorio



Nota: en la presente **figura 13** se determina un bucle aleatorio crea un ciclo que genera problemas aleatorios de forma continua hasta que se cumpla una condición (por ejemplo, el juego termina o se agotan las vidas).

Figura 14

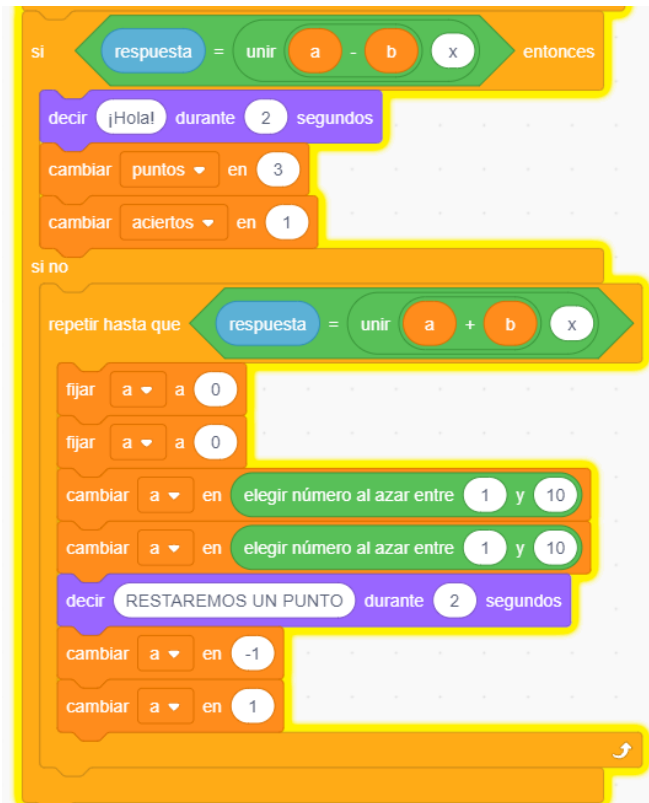
Módulo de aciertos



Nota: en la **figura 14**, clave en el desarrollo de algoritmos determina la generación de puntos por el número de la variable de aciertos, asigna puntos al jugador según la cantidad de respuestas correctas acumuladas (variable Aciertos).

Figura 15

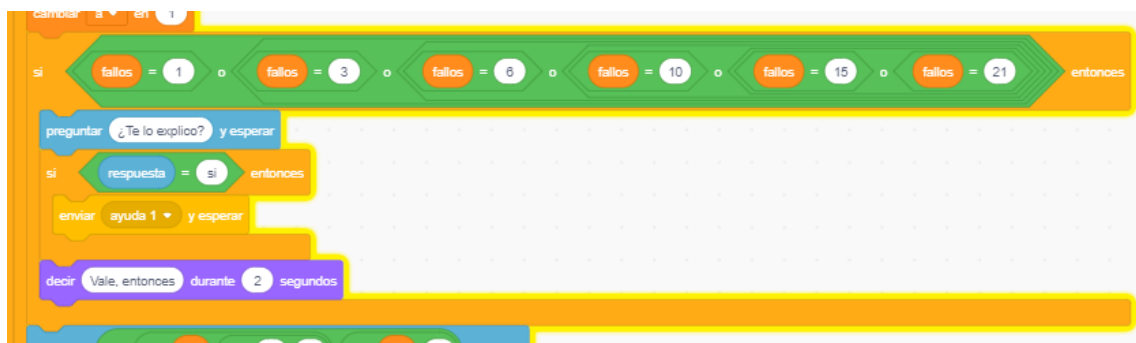
Bucle de aciertos, validación de respuestas



Nota: En la **figura 15** que precede se ilustra los operador condicional con respecto a la validación de aciertos y validación de fallos, evalúa si la respuesta del jugador es correcta o incorrecta y ejecuta acciones según el resultado.

Figura 16

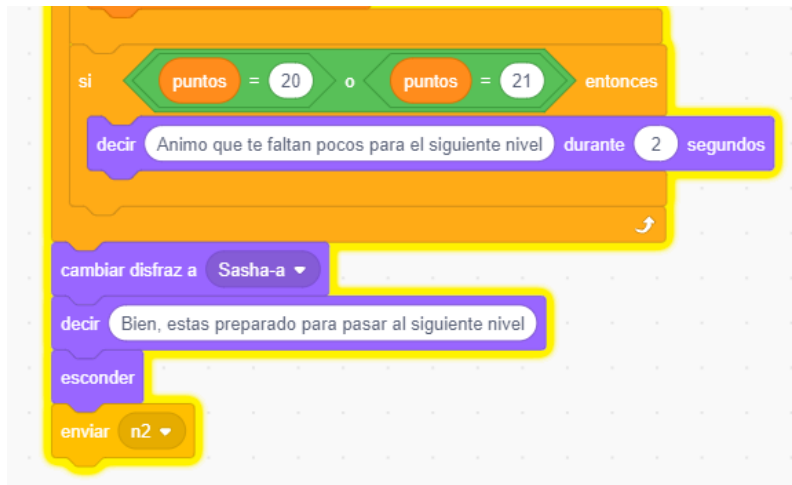
Bucle de fallos, validación de respuestas erróneas.



Nota: Recepción de fallos y retroalimentación, validación de respuestas asertivas y ejecución de nuevo problema planteado según la **figura 16**: Proporciona retroalimentación al jugador tras un error, valida respuestas correctas y genera un nuevo problema.

Figura 17

Contador de respuestas.



Nota: Contador de respuestas aciertas, cambio de personaje y escenario como se muestra en la **figura 17**, lleva un conteo de aciertos y, al alcanzar ciertos umbrales, cambia el personaje (Sprite) o el escenario para reflejar el progreso.

Figura 18

Ejecución y pause de videojuego



Nota: Panel de ejecución del videojuego representada en la **figura 18**, la presente imagen permite identificar el bloque de ejecución con la bandera de color verde y el botón de color rojo se utiliza para pausar el videojuego, finalizando la partida. De la misma manera se ilustra el bloque de aciertos y fallos, mismos que permitirán identificar el número de respuestas validas y respuestas fallidas.

Figura 19

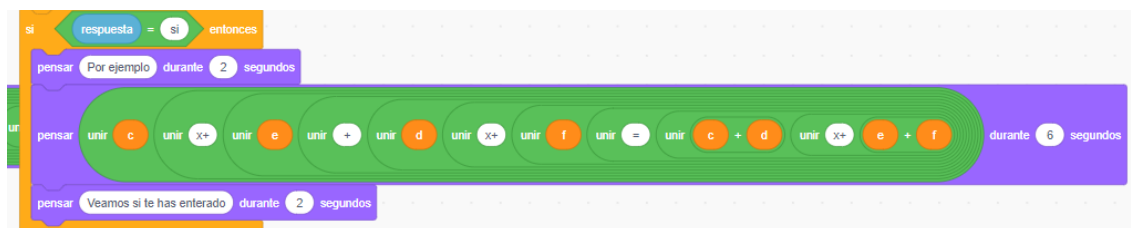
Bloque de estructura de operaciones matemáticas



Nota: la presente **figura 19** determina la formulación de ecuaciones combinadas al azar en esta imagen se determina la estructura de una operación polinómica combinada, el control si determinará la respuesta y los puntos asignados dependiendo de la variable de respuestas erróneas y correctas.

Figura 20

Módulo de estructura polinómica



Nota: Ejecución de ejemplos, la presente **figura 20** muestra el módulo de ayuda en resolución de ecuaciones polinómicas mediante la estructuración de ecuaciones aleatorias.

GUÍA PARA EL USO DE SCRATCH

Pantalla inicial

La pantalla inicial del videojuego cumple un rol fundamental al presentar a los estudiantes las indicaciones esenciales, proporcionar información relevante a través de notas y acreditar al creador, además, sirve como la puerta de entrada a la emocionante escena del juego, donde los desafíos matemáticos esperan ser explorados y superados, esta no solo guía a los jugadores, sino que también establece el tono y el contexto para la experiencia como se muestra en la **figura 21**.

Figura 21

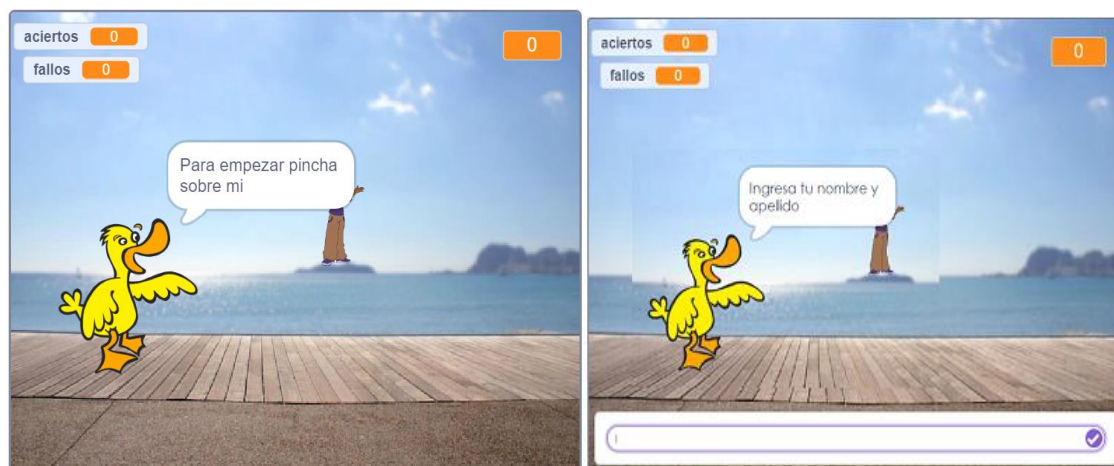
Pantalla principal



Tras hacer clic en la bandera verde, el videojuego desplegará una secuencia de pantallas que guiarán al participante a través de la experiencia. La primera pantalla solicitará al jugador hacer clic en el pato, lo que establecerá un inicio interactivo, posteriormente, se le pedirá al estudiante que ingrese su nombre, lo que personalizará su experiencia en el juego. Estas interacciones iniciales no solo añaden un elemento de participación activa, sino que también crean un ambiente inmersivo y atractivo para el jugador como se muestra en la **figura 22**.

Figura 22

Pantalla inicial



Bloque suma-resta.

En este bloque específico, los estudiantes se enfrentarán a una serie de desafíos centrados en la suma y resta de polinomios; para avanzar al siguiente nivel,

deberán obtener un total de 30 puntos lo que garantiza un sólido dominio de estos conceptos, cada pregunta se diseñará con un incremento gradual en dificultad, desafiando a los estudiantes a medida que avanzan en su aprendizaje. Esta progresión en la complejidad no solo fomenta la mejora constante de las habilidades matemáticas, sino que también mantiene a los estudiantes comprometidos y motivados a medida que superan cada obstáculo como se muestra en la **figura 23**.

Figura 23

Bloque suma-resta.



Nota: En el cuadro de texto, los estudiantes deberán ingresar la respuesta correspondiente al ejercicio propuesto.

Bloque acierto y fallos

"Aciertos y Fallos" proporciona una valiosa retroalimentación al usuario durante todo el juego, ya que muestra tanto las preguntas respondidas correctamente como las que se contestaron de manera incorrecta, acumulando esta información a lo largo de todas las etapas del juego como se muestra en la **figura 24**, independientemente del nivel en el que se encuentre el usuario. Esta característica permite al jugador tener una visión completa de su desempeño global en el juego, lo que puede ser beneficioso para evaluar su progreso a lo

largo del tiempo. Al observar tanto los aciertos como los fallos, el usuario puede identificar áreas en las que necesita mejorar y trabajar en ellas.

Figura 24

Aciertos y fallos



Bloque de Ayuda

El botón de "Ayuda" es una característica esencial que proporciona información detallada sobre cómo llevar a cabo una operación en caso de que el usuario experimente dificultades. Al hacer clic en este botón, se despliega una guía o una explicación que ofrece instrucciones paso a paso para realizar la operación deseada. Este recurso es especialmente valioso para brindar apoyo y claridad a los usuarios que necesitan asistencia adicional, asegurando que tengan acceso a la información necesaria para completar con éxito la tarea en cuestión como se ilustra en la **figura 25**.

Figura 25

Bloque Ayuda



Bloque división

El último bloque se centra en el proceso de división **figura 26**, proporcionando operaciones diseñadas para que los estudiantes asimilen de manera dinámica y atractiva los conceptos involucrados en esta operación matemática. Esta sección ofrece a los estudiantes una amplia variedad de actividades que buscan no solo fortalecer su comprensión de la división de polinomios, sino también mantener su interés y compromiso en el aprendizaje.

Figura 26

Bloque división



Módulos Puntos

"Puntos" es una característica integral que motiva y recompensa el progreso del usuario durante el juego. A medida que el estudiante responde preguntas y completa desafíos con éxito, acumula puntos que se muestran claramente en la pantalla. Cuando el usuario alcanza un total de 30 puntos, se le brinda la oportunidad de avanzar al siguiente nivel del juego.

POSTEST

Implementación

Para llevar a cabo la implementación del videojuego en el proceso de aprendizaje, es imperativo obtener el consentimiento informado de los estudiantes que serán partícipes en este estudio. Este proceso garantiza que los estudiantes y sus padres o tutores estén debidamente informados sobre los objetivos, procedimientos, alcance y beneficios de su participación en el uso del videojuego didáctico en el aula. Además, se explicará detalladamente la finalidad de la investigación y se resaltarán los aspectos relacionados con la protección de datos y la privacidad de los participantes. Asimismo, se enfatizará la naturaleza voluntaria de su participación, asegurando que nadie se sienta obligado a formar parte de la experiencia. Este proceso de consentimiento informado no solo cumple con los estándares éticos de la investigación, sino que también promueve la transparencia y el respeto hacia los estudiantes y sus derechos como participantes en el estudio.

Análisis Pre test

Una de las fases fundamentales en la implementación del videojuego en el proceso de aprendizaje es la realización de un pretest. Esta etapa inicial se lleva a cabo con el propósito de evaluar el nivel de conocimiento y las habilidades matemáticas de los estudiantes antes de que se integre el videojuego en el aula. El pretest actúa como un punto de referencia que permite medir y comparar el progreso de los estudiantes a lo largo del estudio. Los datos recopilados en esta fase servirán como una línea de base para evaluar el impacto y la eficacia del videojuego en el proceso de aprendizaje, esto permitirá identificar cualquier mejora o cambio significativo en el rendimiento de los estudiantes a medida que avanzan en el uso del videojuego como herramienta pedagógica.

Análisis Post test

Una vez finalizada la implementación del videojuego, se procedió a la administración de una evaluación con el propósito de evaluar si se produjo una mejora en el aprendizaje de los estudiantes. Esta evaluación posibilita medir el

impacto del juego didáctico interactivo en el desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas, permitiendo comparar los resultados antes y después de la utilización del juego. La aplicación de esta prueba ofrece una valiosa oportunidad para determinar si el enfoque educativo ha sido efectivo en el fortalecimiento de las habilidades matemáticas de los estudiantes y si ha contribuido a su mejora en el rendimiento académico.

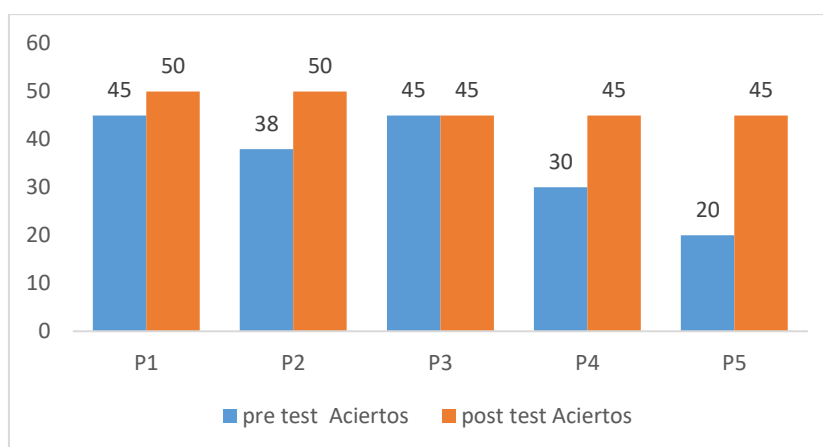
Interpretación de resultados

Tras la administración de la prueba pre test, la implementación del videojuego desarrollado en Scratch y la posterior evaluación a través de la prueba post test, se llevó a cabo un análisis comparativo para determinar si se observaron mejoras en el rendimiento de los estudiantes. Este enfoque metodológico permite evaluar la eficacia del videojuego como herramienta educativa en el proceso de enseñanza de las operaciones matemáticas. La comparación entre los resultados de ambas pruebas proporciona una visión integral de la influencia del videojuego en el desempeño de los estudiantes, permitiendo identificar posibles avances y áreas de desarrollo. Este análisis comparativo es esencial para comprender el impacto del videojuego en la adquisición de conocimientos matemáticos.

Bloque suma de polinomios.

Figura 27

Resultados pre test y post test de suma polinómicas



Nota: El análisis de los resultados del pre-test y post-test, revelan un impacto positivo en el rendimiento de los estudiantes.

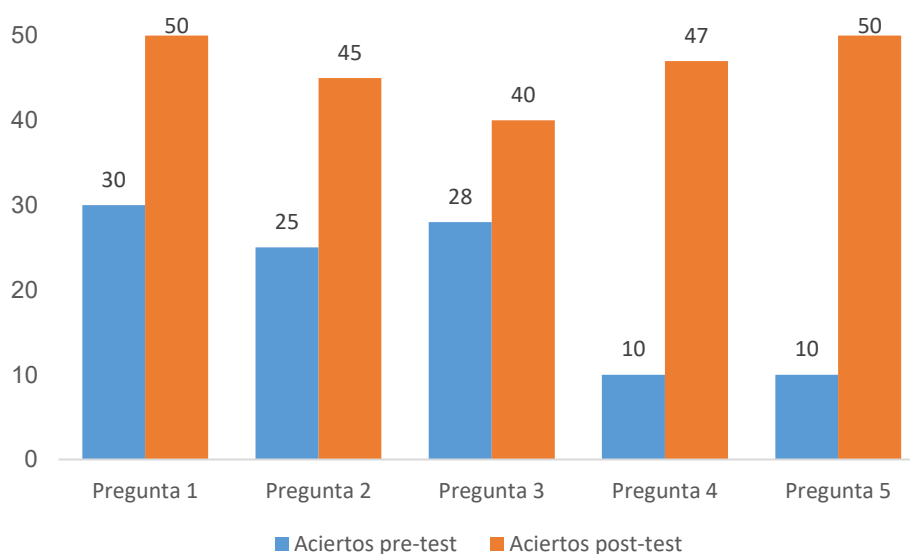
Después de la intervención con el videojuego en Scratch, los resultados del post test evidencian mejoras notables en todos los aspectos. Las Preguntas 1 y 2 alcanzan el máximo puntaje de 50 alumnos cada una, sugiriendo que el videojuego ha tenido un impacto significativo en el dominio de esos conceptos. Aunque la Pregunta 3 experimenta una disminución en el número de aciertos, sigue manteniendo un nivel aceptable con 40 alumnos. Las Preguntas 4 y 5 también muestran mejoras sustanciales, con 45 aciertos cada una.

Este análisis sugiere que el videojuego en Scratch ha contribuido positivamente al proceso de aprendizaje de la suma de polinomios en educación básica, los resultados respaldan la efectividad del uso de tecnologías educativas para mejorar la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos específicos.

Bloque resta de polinômios

Figura 28

Resultado resta



Nota: Los resultados evidencian una mejora sustancial en la operación resta de polinomios, con respecto a los resultados en pre test.

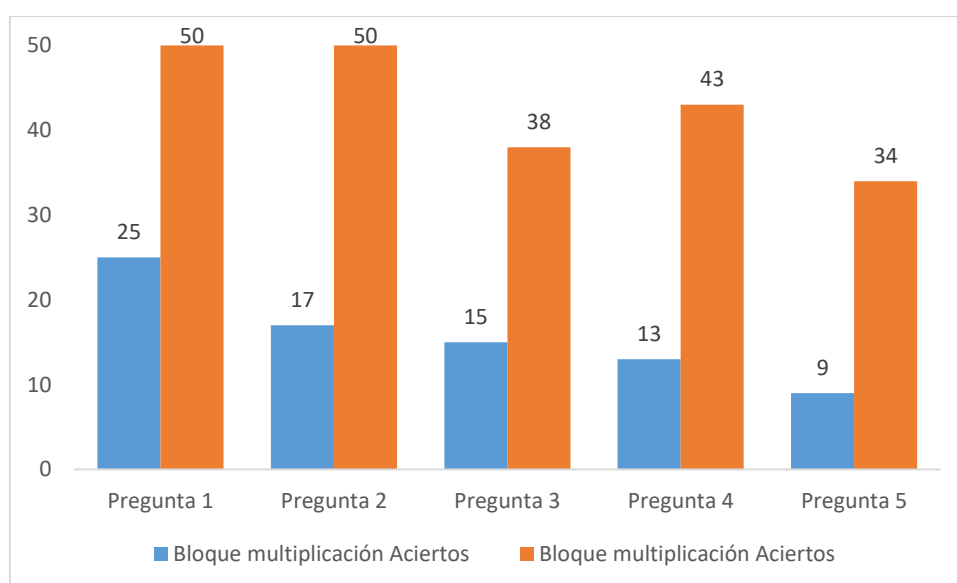
En el post-test, se aprecia una mejora generalizada en los resultados. Las Preguntas 1, 2 y 5 muestran puntajes perfectos de 50, indicando una comprensión sólida y un dominio mejorado de los conceptos de resta de polinomios.

La interpretación general sugiere que la intervención educativa, implementada entre el pre-test y el post-test, ha tenido un impacto positivo en el aprendizaje de la resta de polinomios. Los resultados más altos en el post-test indican un progreso sustancial en la comprensión y aplicación de estos conceptos matemáticos.

Bloque multiplicación de polinomios.

Figura 29

Resultados multiplicación



Nota: En el pre-test, se identificaron distintos niveles de comprensión, siendo las Preguntas 1 y 2 las que obtuvieron más aciertos, mientras que la Pregunta 5 presentó mayores dificultades. La implementación del recurso tecnológico, evidenciada en el post-test, generó una mejora generalizada en los aciertos y una notable reducción de desaciertos.

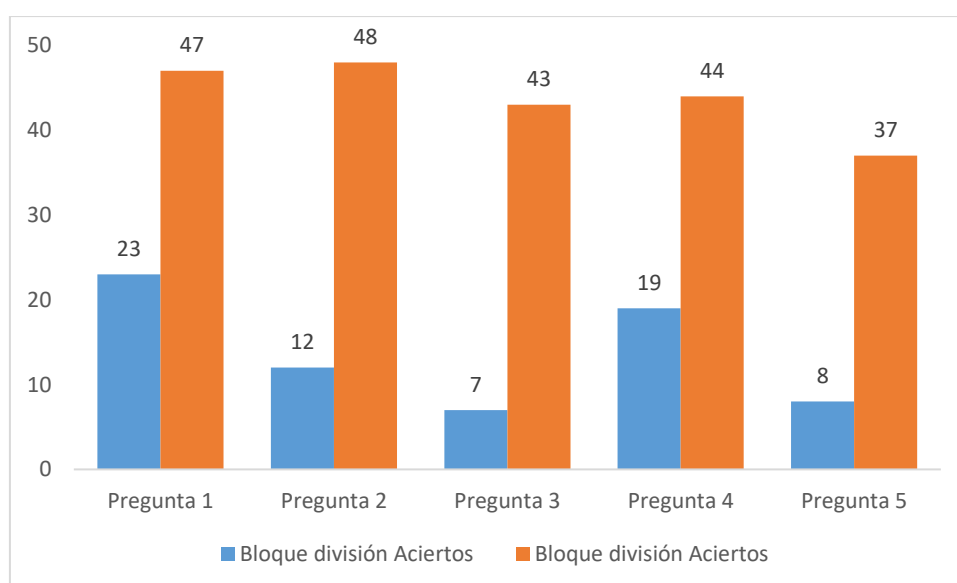
En términos porcentuales, la Pregunta 1 y la Pregunta 2 alcanzaron un 100% de aciertos en el post-test, indicando una comprensión integral de la multiplicación de polinomios con el apoyo del videojuego en Scratch. Aunque la Pregunta 3 experimentó una disminución en el porcentaje de aciertos, llegando al 76%, aún refleja un avance respecto al pre-test. Las Preguntas 4 y 5 también exhiben porcentajes positivos, demostrando un progreso en la comprensión facilitada por el recurso tecnológico.

Estos resultados sugieren que la integración del videojuego en Scratch ha sido efectiva en mejorar la competencia de los estudiantes en la multiplicación de polinomios. El 100% de aciertos en algunas preguntas destaca la consolidación de conceptos mediante el uso de esta herramienta tecnológica como se muestra en la **figura 30**.

Bloque división de polinomios.

Figura 30

Resultados división



Nota: El análisis de los resultados del pre-test y post-test en el bloque de división ofrece una perspectiva valiosa sobre la evolución del desempeño de los 50 alumnos participantes en la investigación. Al comparar las respuestas antes y después de la intervención con el videojuego, se evidencian cambios significativos.

En la pregunta 1, clasificada como fácil, se observa un notable aumento en los aciertos en el post test, pasando de 23 a 47. Este incremento representa que la intervención con el videojuego en Scratch ha tenido un impacto positivo en la capacidad de los estudiantes para abordar la pregunta de manera más efectiva. Además, la reducción sustancial en los desaciertos, de 27 a solo 3, refuerza la eficacia del recurso tecnológico en la mejora del rendimiento.

En contraste, la pregunta 5, identificada como más difícil, también muestra mejoras, pero de manera más moderada. Aunque solo 8 estudiantes acertaron en el pre-test, este número se incrementó a 37 en el post test. Sin embargo, la persistencia de 13 desaciertos sugiere que, a pesar de la intervención, la complejidad de la pregunta sigue siendo un desafío para un segmento de la población estudiantil. La mejora global en aciertos demuestra el potencial del recurso tecnológico del videojuego en Scratch para fortalecer las habilidades matemáticas. No obstante, es crucial reconocer que la dificultad inherente de ciertas preguntas puede requerir estrategias pedagógicas adicionales para maximizar el impacto de la intervención.

Comparación resultados pre test (vs) post test

Como se evidencia en la **Tabla 17**, los resultados del post test reflejan un progreso significativo en los estudiantes en comparación con los aciertos obtenidos en el pre test. En cada una de las preguntas, se observa un avance promedio de aproximadamente entre el 30% y el 40%. Por ejemplo, en la pregunta 15, los estudiantes que respondieron correctamente en el pre test fueron 9, mientras que en el post test, aumentó notablemente a 34 estudiantes.

Tabla 17.

Comparación resultados

Pregunta	Pre Test		Post Test	
	Aciertos	Desaciertos	Aciertos	Desaciertos
1	45	5	50	0
2	38	12	50	0
3	45	5	45	5
4	30	20	45	5
5	20	30	45	5
6	30	20	50	0
7	25	25	45	5
8	28	22	40	10
9	10	40	47	3
10	10	40	50	0
11	25	25	50	0
12	17	33	50	0
13	15	35	38	12
14	13	37	43	7
15	9	41	34	16
16	23	27	47	3
17	12	38	48	2
18	7	43	43	7
19	19	31	44	6
20	8	42	37	13

Los resultados obtenidos revelan de manera contundente que la aplicación del videojuego en Scratch ha tenido un impacto positivo y significativo en el desempeño de los estudiantes. Se ha observado un aumento sustancial en los niveles de aciertos en el post test en comparación con los resultados del pre test. Este incremento, que se sitúa en un rango notablemente mayor, resalta la eficacia del enfoque pedagógico basado en el uso de videojuegos como herramienta educativa. La mejora evidente en los porcentajes de respuestas correctas postula a la aplicación de Scratch como un recurso educativo valioso para facilitar el aprendizaje y la comprensión de los conceptos evaluados, consolidando así la idea de que la integración de elementos lúdicos en la enseñanza puede generar beneficios significativos en el rendimiento académico de los estudiantes.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Los hallazgos del diagnóstico sobre el uso de recursos tecnológicos en el ámbito educativo revelan que los estudiantes de noveno año han adoptado predominantemente computadores y teléfonos móviles como sus herramientas tecnológicas más comunes. No obstante, una observación crucial destacó que estos dispositivos son utilizados con mayor frecuencia para actividades de comunicación y entretenimiento, en vez de ser empleados de manera efectiva en el aprendizaje de las matemáticas. Esta tendencia pone de manifiesto una subutilización significativa de herramientas educativas específicas, tales como Scratch, que podrían facilitar un aprendizaje interactivo y dinámico. La situación actual evidencia una marcada brecha entre el acceso a la tecnología disponible y su aplicación pedagógica efectiva dentro del aula. Además, se ha identificado una resistencia considerable por parte de los docentes hacia la integración de dispositivos móviles en sus clases, lo que restringe de manera considerable el potencial de estos recursos como instrumentos didácticos valiosos que podrían enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en su totalidad. Esta realidad presenta un desafío que demanda atención y ajustes en las metodologías educativas adoptadas, con el fin de optimizar el uso de la tecnología en el proceso educativo.
- El proceso de aprendizaje en matemáticas, tal como se ha observado, se sustenta mayormente en enfoques convencionales, destacándose el uso de libros de texto impresos y evaluaciones escritas, mientras que la inclusión de estrategias interactivas o desafíos que fomenten el pensamiento crítico es notoriamente escasa. La evaluación preliminar reveló obstáculos considerables en la realización de operaciones fundamentales con polinomios, lo que pone de manifiesto la necesidad imperiosa de adoptar metodologías más dinámicas y contextualizadas que propicien una comprensión más profunda de los conceptos. En este sentido, es evidente que para avanzar en el aprendizaje de las matemáticas, es crucial replantear las prácticas docentes, incorporando

herramientas y recursos que estimulen la participación activa del alumnado.

- El diseño de videojuegos en Scratch ha emergido como una estrategia pedagógica innovadora que se traduce en un recurso valioso para el fortalecimiento del aprendizaje en operaciones con polinomios. En este sentido, los estudiantes reportaron un incremento significativo en su nivel de compromiso y una notable mejora en su capacidad para resolver problemas matemáticos tras la implementación de esta herramienta, lo que respalda la noción de que la gamificación tiene el poder de transformar la experiencia educativa y de simplificar la asimilación de conceptos abstractos. En consecuencia, resulta pertinente señalar que la integración de videojuegos educativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje no solo fomenta un ambiente más dinámico y motivador, sino que también promueve habilidades críticas en la resolución de problemas, lo que puede tener un impacto duradero en el desempeño académico de los estudiantes. Así, este enfoque metodológico pone de manifiesto la relevancia de la innovación en la educación matemática contemporánea.

Recomendaciones

- Integrar la tecnología en el modelo pedagógico se presenta como un aspecto crucial en la evolución del proceso educativo contemporáneo. En este sentido, es imperativo promover programas de formación diversificados que se enfoquen en resaltar el uso pedagógico de herramientas digitales innovadoras, tales como Scratch, telefonía celular y plataformas interactivas. La implementación efectiva de tales programas no solo optimiza el aprovechamiento de los recursos tecnológicos disponibles en la actualidad, sino que también propicia la creación de clases significativamente más innovadoras y atractivas para los estudiantes. Asimismo, es fundamental considerar que la formación continua de los docentes debe incluir estrategias que fomenten la creatividad y la adaptabilidad en el uso de estas herramientas. De esta manera, se busca que los educadores no solo se familiaricen con la tecnología, sino que también desarrollen un enfoque crítico y reflexivo

sobre su aplicación en el aula. La capacitación adecuada permitirá, en última instancia, transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo un entorno educativo más dinámico y participativo. En conclusión, para que la integración tecnológica sea efectiva, es esencial que los docentes cuenten con las competencias necesarias y un marco de apoyo institucional que favorezca la innovación en la enseñanza.

- Proponer el diseño de estrategias didácticas a través de la incorporación de metodologías activas que integren desafíos, gamificación y la solución de problemas en contextos reales. Esta propuesta fomentaría la participación del estudiantado y potenciaría habilidades como el pensamiento lógico y la creatividad, con el fin de favorecer un entorno educativo que no solo se enfoque en la memorización, sino que también incentive el análisis y la reflexión. La implementación de estas recomendaciones podría, sin duda, transformar el panorama educativo en el ámbito de las matemáticas, contribuyendo a una formación más integral y efectiva.
- Diseñar un plan curricular de la asignatura de matemáticas basado la implementación sistemática de recursos digitales que incorporen videojuegos educativos desarrollados en Scratch como un complemento al proceso educativo. Se deberá dar prioridad a su aplicación en temas de mayor complejidad, tales como las operaciones con polinomios, con el fin de fortalecer la retroalimentación inmediata y fomentar el aprendizaje autónomo.

REFERENCIAS

- Saborío-Taylor, S. (2024). Influencia educativa en la era digital: puntos clave desde la perspectiva de la docencia 5.0. *Revista Innovaciones Educativas*. scielo.sa.cr
- Herrera, R. D. C. C., Arévalo, F. D. M., Malla, E. E. G., y Guachi, R. M. T. (2021). Impacto de la gamificación en el proceso de aprendizaje en instituciones de educación superior. Eduardo José Campechano, Bertha Ulloa Rubio, Ruth Elena Cuasialpud, Cristian Samir Ulloa y Jonnathan Opazo Hernández-Ecuador: Editorial UISRAEL, agosto 2021., 51. uisrael.edu.ec
- Screpnik, C. R., Mejia, J. C., Bennasar, F. N., y Ibáñez, J. S. (2023). Videojuegos aplicados a la enseñanza de las matemáticas iniciales: una revisión sistemática. *RiiTE Revista interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa*, 79-102. um.es
- Valenzuela, M. (2021). Gamificación para el aprendizaje. *Revista Educación las Américas*. udla.cl
- Gutiérrez, E. F. U., y Ramirez, L. D. L. C. S. analysis of mobile applications created with app inventor for english language learning. Retos y oportunidades para la inteligencia artificial en la educación, 25. researchgate.net
- Otavo Sánchez, N. Y. (2022). de lenguaje de programación en los estudiantes del grado segundo de primaria del Liceo Nuestra Señora de las Nieves, por medio de la herramienta Scratch. libertadores.edu.co
- Duarte, J. D. H., Riascos, M. M., y Silva, A. A. V. (). ... geométricas por medio del aprendizaje basado en juegos en la plataforma Scratch para potenciar el pensamiento espacial matemático en estudiantes del repositorio.unicartagena.edu.co. unicartagena.edu.co
- Cuasapud Morocho, J. J., y Quintana, M. M. (2023). El método Singapur como estrategia determinante para el aprendizaje de números fraccionarios en alumnos de educación general básica. *Revista Científica UISRAEL*, 10(3), 205-219. senescyt.gob.ec
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B. y Eastmond, E. (2010). El

- lenguaje y entorno de programación Scratch. *ACM Transactions on Computing Education*, 10 (4), 1-15. <https://doi.org/10.1145/1868358.1868363>
- Ramos Becerra, L. M. (2024). Aplicación del software Open Roberta Lab para gráficas en 3D en estudiantes de 5to de secundaria. unprg.edu.pe
- Atoche, C. A. V., Berríos, W. C., Gaona, D. I. E., y Osorio, J. A. R. (2024). Aplicación de la inteligencia artificial en la resolución de problemas matemáticos en el nivel universitario. *Revista Social Fronteriza*, 4(5), e45458-e45458. revistasocialfronteriza.com
- Archilla Segade, H. (2024). La producción científica en Aprendizaje basado en proyectos artísticos. Un análisis bibliométrico. unex.es
- Pérez, Y. J. H. y Cevallos, P. A. E. (2024). Impacto de la enseñanza basada en proyectos apoyada por tecnología en el desarrollo de habilidades del siglo XXI en estudiantes de secundaria. *Bastcorp International Journal*. editorialinnova.com
- Triana, S. C., Ballesteros, J. A., y Cruz, W. M. (2025). Valoración de Scratch en el aprendizaje adaptativo de matemáticas en estudiantes de octavo año de educación básica. 593 Digital Publisher CEIT. unirioja.es
- Mora, F. F. B., Santillán, B. N. T., Sanabria, C. M. B., Centeno, J. A. H., Oviedo, M. Y. M., Trujillo, G. D. V., y Parraga, A. P. B. (2024). El Impacto del Juego en el Desarrollo Cognitivo y Socioemocional en la Educación Inicial Estrategias Pedagógicas para Fomentar el Aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 4201-4217. ciencialatina.org
- Jiménez, L. F. N., Mancero, L. F. B., Tasigchana, M. A. S., y Tipantasig, L. G. S. (2025). Aplicación del aprendizaje basado en problemas en la educación superior en la enseñanza de matemáticas: una estrategia innovadora para enfrentar los desafíos académicos y fomentar el pensamiento crítico. *Revista Social Fronteriza*, 5(1). revistasocialfronteriza.com
- Guanotuña Balladares, G. E., Pujos Basantes, A. A., Oñate Pazmiño, M. F., Ponce Jiménez, M. A., Carrillo Llumitaxi, E. P., Delgado Yar, N. P., ... y Calvopiña Trujillo, M. C. (2024).
- Adaptación de la Metodología STEM-STEAM en la educación pospandemia: un enfoque integral para la recuperación académica. *Revista InveCom*, 4(2). scielo.org

- Granda, S. A. C., Jumbo, F. C. E., Zapata, J. A. E., y Jimenez, M. M. P. (2024). Estrategias didácticas para la inserción de la tecnología en la educación. *Revista Social Fronteriza*, 4(3), e43286-e43286. revistasocialfronteriza.com
- Morínigo, A. N. B., y Brizuela, T. D. M. (2021). La influencia de tecnologías de la información y la comunicación (TICS) en la formación profesional del docente universitario. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 8336-8346. ciencialatina.org
- Oña, E. D., Bandini, A., Micera, S., Balaguer, C., y Jardón, A. (2023). EMG-Space Shooter: Integración de Sensor MindRove para Desarrollo de Serious Games Controlados por Activación Electromiográfica del Brazo. In XLIV Jornadas de Automática (pp. 83-88). Universidade da Coruña. Servizo de Publicacións. udc.es
- Gomes, A. M. C., Minga, L. J. G., Rosero, M. Y. R., Rosero, D. P. R., Calva, G. A. J., Jarro, B. D. S., y Valverde, Y. F. Z. (2025). Gamificación y aprendizaje basado en juegos: Estrategias para aumentar la motivación y el compromiso en el aula. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 6(1), 1505-1529. revistavitalia.org
- Barona, A. C. M., Palacios, M. S. I., Drouet, E. M. R., Pazmiño, O. R. S., y Robles, L. A. B. (2023). Impacto de la gamificación en el aprendizaje de estudiantes de primaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 7633-7647. ciencialatina.org
- Ros, M. J. G. (2024). La gamificación como herramienta pedagógica para aumentar la motivación en el alumnado de Educación Primaria. *Revista Internacional Interdisciplinar de Divulgación Científica*, 2(1), 64-74. riidici.com
- Enríquez, J. P. M. y Guerrero, B. D. R. (2024). Educaplay como recurso de evaluación formativa para el aprendizaje de las matemáticas en la educación media. Polo del Conocimiento. polodelconocimiento.com
- Arrieta, J., y Ceballos, A. (2020). *GeoGebra como herramienta didáctica para el aprendizaje significativo de la matemática*. *Revista de Educación y Tecnología*, 12(2), 45-52.
- Morales, L., y Pérez, D. (2021). *Efectos del uso de Photomath en la resolución de problemas matemáticos*. *Revista Educación Crítica*, 18(1), 33-41.

- Ramírez, M. (2018). *Uso de hojas de cálculo como recurso didáctico en educación media*. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(1), 23-30.
- Salinas, J. (2019). *Competencias digitales y uso de tecnologías en el aula*. Editorial Educativa Digital.
- CAPUZ, G. D. M. (2024). UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR. ueb.edu.ec
- Adhikari, C. (2019). *Use of ICT teaching mathematics*. Retrieved from Scielo: https://www.academia.edu/40847477/USE_OF_ICT_IN_TEACHING_MATH
- Aguayo, M., Bravo, M., Nocetti, A., y Concha, L. (2019). *Perspectiva estudiantil del modelo pedagógico flipped classroom o aula invertida en el aprendizaje del inglés como lengua extranjera*. Retrieved from *Revista Educación*: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/edu/v43n1/2215-2644->
- Angeli, C. (2019). *Computational thinking education: Issues and challenges. Human*.
- Angulo, P., y Percy, E. (2021). *El aprendizaje colaborativo virtual para la enseñanza de la matemática* .
- Arroyo, G. (2019). *Dificultades en el aprendizaje de problemas que se modelan con ecuaciones lineales: El caso de estudiantes de octavo nivel de un colegio de Heredia*. Costa Rica: Escuela de Matemática, Universidad Nacional (UNA).
- Calabrese, R. (2018). The Elements of an Effective Dissertation and Thesis: A Step-by-Step Guide to Getting it Right the First Time. *ERIC*, 30-35.
- Carrera, S. (2021). *Boletín Técnico Registro Estadístico de Defunciones Generales*. INEC.
- Charoula, A., y Giannako, M. (2019). *Computational thinking education: Issues and challenges. Reserchgate*.
- Hernandez, C. (2019). *Competencias Tic para el desarrollo profesional. Praxis y saberes*. UPTC.
- Informe Programa Internacional. (2019). *Resultados PISA 2018*. Retrieved from Educación en red: : <https://noticia.educacionenred.pe/2019/12/resultadospisa-2018-ministerio-educacion-publico-informe-programa-internacional187611.html>

- John, C. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. California: SAGE.
- Larenas, Claudio, y Bastidas, C. (2022). *Los procesos de mentoría en la formación inicial docente*. Concepción - Chile: Universidad de Concepción.
- Leiva, M., Sanhueza, J., Soto, M., y Muñoz, M. (2022). *Monitoreo de aprendizajes en escuelas públicas chilenas en contexto COVID-19*. Valparaíso: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- LOEI. (2011). *LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL*.
- Lujan, J. (2020). *Recursos didácticos del Ministerio de Educación*. Retrieved from e Universidad de Valencia: <https://www.uv.es/uvweb/masterinvestigacion-didactiques-especificques/es/blog/recursos-didacticos-delministerio-educacion1285958572212/GasetaRecerca.html?id=1285973234220>
- Marques, P. (2020). *Los docentes: Funciones, roles, competencias necesarias, formación*. Retrieved from *Revista de Educación*: https://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/docentes_funciones.
- Marshall, C., Gretchen, R., y Gerardo, B. (2021). *Designing Qualitative Research*. California: University of North Carolina at Chapel Hill.
- Merriam, S., y Tisdell, E. (2017). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. Geirgia: University of Georgia.
- Ministerio de educación. (2019). *Actualización y Fortalecimiento Curricular en la Educación Básica. Área de Matemática. La importancia de Quito.*. Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Educación General Básica Superior*. Quito: Ministerio de Educación.
- Mooney, A., y Lockwood, J. (2019). Computational Thinking in Secondary Education: Where does it fit? A systematic literary review. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 1-20.
- Palacios, F., Guifarro, K., y Garcia, L. (2021). *Dificultades en el aprendizaje del álgebra, un estudio con pruebas estandarizadas*. Río Claro: Universidade Estadual Paulista.
- Papert, S. (1980). *Desafío a la Mente: Computadoras, Niños e Ideas*. New York: Books, Inc.

- Piaget, J. (1984). *La representación del mundo en el niño*. Madrid: Morata.
- Secretaria Nacional de Planificación. (2021). *Fichas Metodológicas de Metas del Plan de Creación de Oportunidades*.
- Silva, J. (2022). *Métodos de enseñanza aprendizaje y competencia de resolución de problemas en estudiantes de Educación de una Universidad de Lima, 2022*. Lima: Universidad César Vallejo.
- Trelles, C., Bravo, F., y Barrazueta, J. (2019). *¿Cómo evaluar los aprendizajes en matemáticas?* Cuenca: UIDE.
- UNESCO. (2019). *Estudio Regional Comparativo y Explicativo*.
- Vaillant, D., Rodríguez, E., y Benrancor, G. (2020). *Uso de plataformas y herramientas digitales para la enseñanza de la Matemática*. Universidad ORT : Uruguay.
- Yin, R. (2018). *Case Study Research Design and Methods* (5th ed.). *CJPE*.
- Champi, C. y Angel, M. (2024). Entornos virtuales y satisfacción de la educación remota en el área de matemáticas de los estudiantes del 3er grado sección A y B de secundaria de la Institución [168.121.236.53](https://doi.org/10.16818/1916-1236.53)
- Carrasquilla, J., Mendoza, P., y Ríos, L. (2022). *La tecnología tangible como apoyo al aprendizaje matemático en estudiantes de educación básica*. *Revista Iberoamericana de Tecnología Educativa*, 18(2), 45-59. <https://doi.org/10.1234/rite.2022.18203>
- Salinas, J. (2019). *Competencias digitales y el uso de tecnologías en el aula*. Editorial Educación Digital.
- Duarte, S. V., Güette, A. P. M., y Barranco, V. S. T. (2021). Empoderamiento docente para la integración de las TIC en la práctica pedagógica, a partir de la problematización del saber matemático. *Revista Academia y Virtualidad*, 14(1), 41-62. unirioja.es
- Cabero-Almenara, J., y Llorente-Cejudo, M. C. (s.f.). *Tecnologías de la información y comunicación para la enseñanza: un enfoque desde la integración pedagógica*. Universidad de Sevilla. Recuperado de <https://www.us.es>
- Jibril, T. A., y Afolake Adedokun-Shittu, N. (2024). *Effective Integration of Educational Technologies in Mathematics Classrooms: A Transformative*

Approach. Journal of Digital Learning and Education, 15(1), 23–38.
<https://doi.org/10.1234/jdle.v15i1.2024>

Maraza-Quispe, B., Rosas-Imán, V. H., Ovalle-Quispe, M., Sajama-Castro, S. L., Victoria, G., Mamani-Flores, C. N. R. V., y Solórzano-Bernuy, R. M. Impacto de los Videojuegos Educativos en el desarrollo de Aprendizajes Significativos en el área de Matemática: Un Enfoque cuasi experimental. ijetel.com

Ganchozo, S. A. B., Celorio, M. K. P., Vásquez, X. H. V., y Llaguno, L. S. V. (2025). Estrategias para fomentar el razonamiento lógico y la argumentación matemática. *Revista científica arbitrada multidisciplinaria Penta ciencias*, 17(2), 10-20. editorialalema.org

Duarte, S. V., Güette, A. P. M., y Barranco, V. S. T. (2021). Empoderamiento docente para la integración de las TIC en la práctica pedagógica, a partir de la problematización del saber matemático. *Revista Academia y Virtualidad*, 14(1), 41-62. unirioja.es

Zapata, M., y Rodríguez, D. (2020). *El cálculo como herramienta para el desarrollo del pensamiento matemático en la educación básica*. *Revista Latinoamericana de Educación Matemática*, 33(1), 65–78.
<https://doi.org/10.24844/RELME331.2020>

Cabrera, J., y Molina, F. (2021). *La enseñanza de las matemáticas contextualizada: el valor de las experiencias docentes en el aula*. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 43(2), 90–105.
<https://doi.org/10.12345/RDM432.2021>

González, M., Bañales, A., y López, C. (2020). *La evaluación del aprendizaje en contextos escolares: entre la tradición y la innovación*. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 22(1), 45–60.
<https://doi.org/10.24320/reie.2020.22.1>

Martínez, R., y Andrade, L. (2021). *Evaluación en entornos virtuales: retos y oportunidades en la educación secundaria*. *Revista Iberoamericana de Educación*, 86(1), 127–144. <https://doi.org/10.35362/rie8614493>

López-Gil, J., y Parra, M. (2019). *Evaluación formativa y desarrollo de competencias: una mirada desde la educación matemática*. *Revista Colombiana de Educación*, (76), 219–239.
<https://doi.org/10.17227/rce.num76-8473>

- Torres-Roberto, M. A. (2024). Evaluación Formativa Continua en la Enseñanza y aprendizaje del Cálculo: Mejorando el Rendimiento Académico en Estudiantes de Educación Profesional. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(2), 93-113. economicsocialresearch.com
- López-Belmonte, J., Segura-Robles, A., Fuentes-Cabrera, A., y Parra-González, M. E. (2021). Innovación didáctica con Scratch: *mejora del pensamiento computacional en educación primaria*. *Educación XX1*, 24(1), 345–366. <https://doi.org/10.5944/educxx1.27956>
- Martínez-Muñoz, G., y Rodríguez-García, A. M. (2020). Integración de recursos digitales en el aula: barreras, estrategias y oportunidades. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 64, 1–18. <https://doi.org/10.6018/red.415901>
- Cabero-Almenara, J., y Llorente-Cejudo, M. C. (2021). *Retos del uso de dispositivos móviles en educación: una mirada desde el profesorado*. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 159–176. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27405>
- Jibril, M. T., y Afolake Adedokun-Shittu, N. (2024). TPACK-based integration of mobile technologies in mathematics education: *Teachers' preparedness and challenges*. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00425-8>
- Carrasco Estrada, L. (2022). El programa Scratch como recurso educativo Tecnologías de la información y comunicación (TIC) Definición. Ventajas. Desventajas. Utilidad.. une.edu.pe
- Bravo, A. C. B., y Solórzano, S. M. S. (2022). Herramientas Digitales para el Desarrollo de la Motivación en el Aprendizaje de Matemática del Nivel Básico Superior. Polo del Conocimiento: *Revista científico-profesional*, 7(6), 372-397. unirioja.es
- Mendoza, D. G. P., Napa, M. Á. C., Falcones, A. C. V., y Zambrano, M. G. M. (2024). La efectividad de la gamificación matemáticas: un estudio sobre el impacto de Quizizz en el aprendizaje de matemáticas. Polo del Conocimiento, 9(2), 2567-2579. polodelconocimiento.com
- Yagual, C. A. R., De la Cruz Rodríguez, J. D., Ramírez, P. A. V., Suquilanda, R. M. B., y Balcazar, G. L. J. (2023). Herramientas digitales y aprendizaje de matemáticas en estudiantes de una institución educativa de Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 961-971. ciencialatina.org
- Arteaga, G. A. P. (2025). Estrategia metodológica basada en el uso de Scratch

como herramienta motivacional de acercamiento al aprendizaje de las matemáticas. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*. revistavitalia.org

Gordón, F. R. A., Ordoñez, J. K. A., & Quinaluisa, S. I. S. (2022). Estrategias metodológicas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemática en noveno año de educación general básica. Societas. up.ac.pa

Ortegón, M. M., Velasco, P. A. N., & Cárdenas, M. L. (2022). Scratch como herramienta transversal para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en básica primaria. Transdigital. revista-transdigital.org

Galvez Morales, L. (2021). Análisis de la actividad del docente dentro de un proceso didáctico: el caso de los polinomios en el nivel de secundaria en Educación Básica Regular, 2019. une.edu.pe

Olivares, T. E. C., Coronado, E. C. F., Chacón, F. Y. C., & Mantilla, S. M. G. (2022). Juegos didácticos para mejorar el aprendizaje en matemática: Una revisión sistemática entre los años 2010-2020. TecnoHumanismo, 2(3), 1-20. unirioja.es

Hernández, M. A. R., & López, M. D. C. C. (2024). Integración del modelo TPACK-ADDIE en el Diseño Instruccional para los Cursos B-Learning en Educación Superior. *Ciencia latina revista científica multidisciplinar*, 8(4), 10605-10621. ciencialatina.org

ANEXOS

Anexo A. Consentimiento informado

Tulcán, 10 de febrero del 2023

Estimado Representante Legal

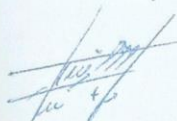
Reciba un cordial saludo de quien suscribe y a la vez el deseo de éxitos en sus actividades diarias.

En calidad de estudiante de la *Universidad Politécnica Estatal del Carchi* en específico del *Posgrado de Maestría de Educación, Tecnología e Innovación*, solicito a usted de la manera más comedida su consentimiento firmado, para la aplicación de una encuesta a su representado. Esta información permitirá el desarrollo y sustentación del trabajo de investigación titulado

"EL RECURSO TECNOLÓGICO DEL VIDEO JUEGO EN SCRATCH EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA".

En espera de una respuesta favorable desde ya anticipo agradecimientos.

Atentamente;



Ing. Jairo Montenegro
ESTUDIANTE DE LA UPEC

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, Leidy Coral, con cédula de ciudadanía o número de pasaporte 04065696-2, representante legal o tutor autorizado del estudiante Eliceo Tulcan, con cédula de ciudadanía o número de pasaporte 045018842-0, de la Institución Educativa "Consejo Provincial del Carchi", autorizo que mi representado/a desarrolle la encuesta para desarrollo y sustentación del trabajo de investigación titulado **"EL RECURSO TECNOLÓGICO DEL VIDEO JUEGO EN SCRATCH EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA"** cuyo objetivo es "Evaluar la contribución del recurso tecnológico de video juego en Scratch en el proceso de aprendizaje de matemáticas en Educación General Básica en la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi en el año escolar 2022 - 2023".

Cordialmente,

Firma Leidy Coral.

Sr/a. Leidy Coral
REPRESENTANTE LEGAL
C.I. 04065696-2

Anexo B. Certificado del abstract



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND
NATIVE LANGUAGES CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Jairo Wladimir Montenegro Íñiguez				
DATE: Miércoles, 21 de mayo de 2025				
Topic : "El recurso tecnológico del video juego en Scratch en el proceso de aprendizaje de matemáticas en Educación General Básica"				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED	TOTAL 9		



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI- FOREIGN AND NATIVE LANGUAGES
CENTER**

**Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o
Investigación.**

Autor: Jairo Wladimir Montenegro Iñiguez

Fecha de recepción del abstract: Lunes, 19 de mayo de 2025

Fecha de entrega del informe: Miércoles, 21 de mayo de 2025

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según la rúbrica de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9; por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



MA. Martha Viveros
Docente responsable del
CIDEN

Anexo C. Evaluación de Base Estructurada

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI CENTRO DE POSTGRADO MAESTRÍA EDUCACION, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Objetivo general

Evaluar la contribución del recurso tecnológico de video juego en Scratch en el proceso de aprendizaje de matemáticas en Educación General Básica en la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi en el año escolar 2022 – 2023.

Datos informativos

Nombres:.....

Curso:

Fecha:.....

Instrucciones:

- ✓ Analice detenidamente cada pregunta para responder correctamente
- ✓ El examen consta de 4 preguntas, la pregunta 1 y 2 con valoración de 2,5 puntos, la pregunta 3 de 5 puntos y la 4 es opcional.
- ✓ Utilizar lápiz para desarrollar los ejercicios
- ✓ Resolver los ejercicios de la manera más ordenada posible.
- ✓ No se aceptan tachones ni enmendaduras.

Retroalimentación

Un polinomio es una expresión algebraica que está compuesta por términos que involucran variables elevadas a exponentes enteros no negativos, multiplicadas por coeficientes. Los polinomios son una parte fundamental del álgebra y se utilizan en una amplia gama de áreas de las matemáticas y las ciencias.

La forma general de un polinomio es:

$$P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$$

Donde:

- $P(x)$ representa el polinomio en función de la variable x .
- $a_n, a_{n-1}, \dots, a_1, a_0$ son los coeficientes del polinomio.
- x es la variable independiente.
- n es el grado del polinomio, que es el exponente más alto de la variable x .

La suma, resta y multiplicación de polinomios se realizan combinando los términos correspondientes y simplificando cuando sea necesario. También es posible dividir un polinomio por otro, lo que da lugar a la división de polinomios.

Suma de polinomios

La suma de polinomios se realiza sumando los términos semejantes de cada polinomio. Los términos semejantes son aquellos que tienen la misma variable y el mismo exponente.

<https://scratch.mit.edu/projects/346080817/fullscreen/>

$M(X)+N(X)$	$P(X)+Q(X)$
$M(X)= (4b-7c+9)$	$P(X)= (4b-7c+9)$
$N(X)= (14b-5c+4)$	$Q(X)= (- 8a+6b-3z+7)$

Resta de polinomios

Para restar polinomios, debes seguir los siguientes pasos:

1. Asegúrate de que los polinomios estén ordenados de mayor a menor grado.
2. Identifica términos semejantes en los polinomios, es decir, términos con la misma variable y exponente.
3. Cambia el signo de los coeficientes de los términos del segundo polinomio.
4. Combina los términos semejantes sumando o restando los coeficientes.
5. Simplifica el resultado, asegurándote de ordenar los términos de mayor a menor grado.

$M(X)-N(X)$	$P(X)-Q(X)$
$M(X)= (4b-7c+9)$	$P(X)= (4b-7c+9)$
$N(X)= (- 8a+6b-3z+7)$	$Q(X)= (7c+3z-8)$

Multiplicación de polinomios

La multiplicación de polinomios implica combinar términos semejantes de dos o más polinomios para obtener un nuevo polinomio. Aquí tienes un ejemplo paso a paso de cómo se realiza la multiplicación de polinomios:

$P(X)*Q(X)$	$P(X)*Q(X)$
$P(X)= (4X^2+3X+7)$	$P(X)= 6X^2+3X+5$
$Q(X)= 5X^2-2X-8$	$Q(X)=3X^2-4X+7$

División de polinomios

La división de polinomios es una operación en la que se divide un polinomio por otro. El procedimiento es similar a la división numérica, pero en lugar de dividir números, dividimos términos algebraicos.

$P(X)/Q(X)$	$P(X)/Q(X)$
$P(X)=X^3+4X^2-5X+8$	$P(X)=4X^3-7X+30$
$Q(X)=X^2-2X+1$	$Q(X)=X-1$

Anexo D. Instrumentos de evaluación: Encuesta para estudiantes



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
CENTRO DE POSTGRADO
MAESTRÍA EDUCACION, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

CUESTIONARIO ENCUESTA

Objetivo: Identificar el nivel de contribución de recursos tecnológicos para el aprendizaje de matemáticas en los novenos años de Educación General Básica de la Unidad Educativa Consejo Provincial del Carchi.

La información es confidencial y será utilizada estrictamente para el proceso de investigación

Instrucciones:

Lea detenidamente las preguntas, analice cada una de ellas y responda con la mayor veracidad posible marcando la opción u opciones que considere según su criterio, su aporte es valioso para el presente estudio.

DATOS INFORMATIVOS:

Género: Femenino ()

Masculino ()

Edad _____

Curso _____

CUESTIONARIO:

1. ¿Qué tipos de recursos tecnológico-tangibles maneja para el aprendizaje de la matemática?

- Computador de escritorio
- Laptop
- Tablet
- Celular

2. ¿Con que frecuencia utiliza el computador para el proceso de aprendizaje de la matemática?

- Con mucha frecuencia
- Frecuentemente

- Indiferente
- Con poca frecuencia
- Con ninguna frecuencia

3. ¿Utiliza la Tablet como recurso tecnológico para el aprendizaje de matemática?

- Con mucha frecuencia
- Frecuentemente
- Indiferente
- Con poca frecuencia
- Con ninguna frecuencia

4. ¿El docente permite el uso del celular para el desarrollo de tareas en clase?

- Con mucha frecuencia
- Frecuentemente
- Indiferente
- Con poca frecuencia
- Con ninguna frecuencia

5. ¿Con que frecuencia utiliza el celular como recurso tecnológico para el aprendizaje de matemáticas?

- Con mucha frecuencia
- Frecuentemente
- Indiferente
- Con poca frecuencia
- Con ninguna frecuencia

6. ¿Qué tipo de aplicaciones digitales online utiliza en su celular?

- Facebook
- Whatsapp
- scratch
- Youtube
- Tiktok
- Cannva
- Inshot

- Mathsolve
- 7. ¿Con qué frecuencia utiliza usted estos recursos digitales?**
- Con mucha frecuencia
 - frecuentemente
 - indiferente
 - con poca frecuencia
 - con ninguna frecuencia
- 8. ¿Para qué tipo de actividades principalmente utiliza las aplicaciones digitales?**
- Para investigación
 - Para distracción
 - Para realización de tareas
 - Para comunicación.
- 9. ¿Con que frecuencia utiliza las aplicaciones digitales para actividades de aprendizaje?**
- Con mucha frecuencia
 - frecuentemente
 - indiferente
 - con poca frecuencia
 - con ninguna frecuencia
- 10. ¿Conoce usted algún software que facilite el aprendizaje de la matemática?**
- Geogebra
 - Mathsolve
 - Excel
 - Photomath
- 11. ¿Cómo explora el docente tus conocimientos antes de iniciar una clase?**
- Lluvia de ideas
 - Observación de videos
 - Dinámicas
 - Preguntas

- diálogos

12. ¿Tu docente para motivarte en el aprendizaje de las matemáticas utiliza retos, desafíos?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca

13. ¿El docente de matemáticas utiliza libros que me permitan aprender nuevos conocimientos?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca

14. ¿El docente de matemáticas en la clase utiliza navegadores para adquirir nuevos conocimientos?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca

15. ¿El docente utiliza experiencias para el aprendizaje de las matemáticas?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca

16. ¿El docente de matemáticas, para reafirmar los conocimientos aprendidos, le hace realizar cálculos?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca

17. ¿El docente de matemáticas como estrategia para reafirmar los conocimientos, formula deberes?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca

18. ¿El docente de matemáticas para comprobar el aprendizaje evalúa a través de resolución de casos?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo E. Validación de instrumentos de investigación



UNIVERSIDAD POLITECNICA ESTATAL DEL CARCHI

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN ENTREVISTA JUICIO DE EXPERTOS

Estimado profesional, usted ha sido elegido a participar en el proceso de evaluación del instrumento de investigación.

Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para la investigación. A continuación, le presentamos una lista de cotejo, sírvase analizar y cotejar el instrumento de investigación cuestionario cuyo objetivo es "Medir la contribución del recurso tecnológico de video juego en Scratch en el proceso de aprendizaje de matemáticas en Educación General Básica en la Unidad Educativa CPC en el año escolar 2022 – 2023

", le solicitamos en base a su criterio y experiencia profesional, validar el presente instrumento para su aplicación.

Para cada criterio se debe considerar la siguiente escala

1 Muy Poco	2 Poco	3 Regular	4 Aceptable	5 Muy aceptable
------------	--------	-----------	-------------	-----------------

CRITERIO DE VALIDEZ	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					X		
Validez de criterio metodológico					X		
Validez de intención y objetividad de medición y/o observación					X		
Las preguntas responden a los objetivos de investigación					X		
Total, parcial					20		
TOTAL	20						

PUNTUACIÓN

De 4 a 11: No Válida Reformular

De 12 a 14: No Válida Modificar

De 15 a 17: Válida mejorar

De 18 a 20: Válida Aplicar

Nombres y apellidos	Dr. Cesar Enriquez
Grado Académico	Cuarto

.....Dr. Cesar Enriquez.....

Nombres

CC:



**UNIVERSIDAD POLITECNICA
ESTATAL DEL CARCHI**

**VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN ENTREVISTA
JUICIO DE EXPERTOS**

Estimado profesional, usted ha sido elegido a participar en el proceso de evaluación del instrumento de investigación.

Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para la investigación. A continuación, le presentamos una lista de cotejo, sírvase analizar y cotejar el instrumento de investigación cuestionario cuyo objetivo es "Medir la contribución del recurso tecnológico de video juego en Scratch en el proceso de aprendizaje de matemáticas en Educación General Básica en la Unidad Educativa CPC en el año escolar 2022 – 2023", le solicitamos en base a su criterio y experiencia profesional, validar el presente instrumento para su aplicación.

Para cada criterio se debe considerar la siguiente escala

1 Muy Poco	2 Poco	3 Regular	4 Aceptable	5 Muy aceptable
------------	--------	-----------	-------------	-----------------

CRITERIO DE VALIDEZ	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					X	Este instrumento tiene validez de contenido sobre las dos variables.	
Validez de criterio metodológico					X	La metodología se evidencia en esta encuesta que permite describir el proceso enseñanza-aprendizaje y la utilización de un recurso tecnológico.	
Validez de intención y objetividad de medición y/o observación					X	Está acorde a la intención con los objetivos propuestos del tema de investigación.	
Las preguntas responden a los objetivos de investigación					X	La herramienta está acorde a los objetivos de investigación.	
Total parcial					20		
TOTAL	20						

PUNTUACIÓN

De 4 a 11: No Válida Reformular

De 12 a 14: No Válida Modificar

De 15 a 17: Válida mejorar

De 18 a 20: Válida Aplicar

Nombres y apellidos	Ximena Giovanny Benítez Paillacho
Grado Académico	Magister en Educación

Nombres: Ximena Giovanny Benítez Paillacho
CC: 0400908778



**UNIVERSIDAD POLITECNICA
ESTATAL DEL CARCHI**

**VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN ENTREVISTA
JUICIO DE EXPERTOS**

Estimado profesional, usted ha sido elegido a participar en el proceso de evaluación del instrumento de investigación.

Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para la investigación. A continuación, le presentamos una lista de cotejo, sírvase analizar y cotejar el instrumento de investigación cuestionario cuyo objetivo es "Medir la contribución del recurso tecnológico de video juego en Scratch en el proceso de aprendizaje de matemáticas en Educación General Básica en la Unidad Educativa CPC en el año escolar 2022 - 2023".

*, le solicitamos en base a su criterio y experiencia profesional, validar el presente instrumento para su aplicación.

Para cada criterio se debe considerar la siguiente escala

1 Muy Poco	2 Poco	3 Regular	4 Aceptable	5 Muy aceptable
------------	--------	-----------	-------------	-----------------

CRITERIO DE VALIDEZ	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					✓		
Validez de criterio metodológico					✓		
Validez de intención y objetividad de medición y/o observación.				✓			
Las preguntas responden a los objetivos de investigación				✓			
Total parcial					20		
TOTAL					20		

PUNTUACIÓN
De 4 a 11: No Válida Reformular
De 12 a 14: No Válida Modificar
De 15 a 17: Válida mejorar
De 18 a 20: Válida Aplicar

✓

Nombres y apellidos	Javier Benavides
Grado Académico	Contador



 Nombres
 CC 0401079116